

**EVOLUTIONARY TRENDS
IN FOSSIL
AND RECENT HOMINIDS**



Akadémiai Kiadó, Budapest

EVOLUTIONARY TRENDS IN FOSSIL AND RECENT HOMINIDS

Symposia Biologica Hungarica 9

EDITED BY J. NEMESKÉRI
AND GY. DEZSŐ

The Symposium organized by the Biological Department of the Hungarian Academy of Sciences dealt with the trends of evolution of hominids. The present volume containing papers by research workers from five countries covers the fields of palaeontology, anthropology, human genetics and archaeology. The problems of prae-hominization are dealt with dating back as far as the fossil levels of Primates, involving the discussion of hominization and anthropogenesis. Of special interest is the fact that several lectures delivered at the Symposium discuss the most recent results in connection with the *Homo palaeohungaricus* of Vértesszöllős, an important find known all over the world. Other papers deal with the anthropological problems of the present age, thus enabling the reader to follow the trends of evolution throughout.



AKADÉMIAI KIADÓ
Publishing House of the Hun-
garian Academy of Sciences
B u d a p e s t

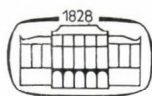
Symposia
Biologica
Hungarica
9

Symposia Biologica Hungarica

REDIGIT

J. NEMESKÉRI ET GY. DEZSŐ

VOL. 9

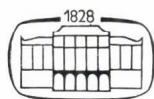


AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1969

EVOLUTIONARY TRENDS IN FOSSIL AND RECENT HOMINIDS

EDITED BY

J. NEMESKÉRI AND GY. DEZSŐ



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1969

THE CONGRESS WAS HELD IN BUDAPEST, 10-12 OCTOBER, 1967

© AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1969

PRINTED IN HUNGARY

LIST OF PARTICIPANTS

- Andorka, Rudolf, Budapest, Hungary
- B. Lukács, Ágnes, Budapest, Hungary
- B. Marcsik, Antonia, Szeged, Hungary
- Boev, Peter, Sofia, Bulgaria
- Bottyán, Olga, Budapest, Hungary
- Bunak, V. V., Moscow, USSR
- Cappieri, Mario, Rome, Italy
- Dezső, Gyula, Budapest, Hungary
- Dokladal, Milan, Brno, Czechoslovakia
- Eiben, Ottó, Budapest, Hungary
- Éry, Kinga, Budapest, Hungary
- Farkas, Gyula, Szeged, Hungary
- Fehér, Miklós, Budapest, Hungary
- Ferembach, Denise, Paris, France
- Gavrilovič, Zivojin, Novi Sad, Yugoslavia
- Ginsburg, V. V., Leningrad, USSR
- Górny, Stanislaw, Wroclaw, Poland
- Gyenis, Gyula, Budapest, Hungary
- Hattyassy Dezső, Szeged, Hungary
- Jelinek, Jan, Brno, Czechoslovakia
- Karikás, József, Budapest, Hungary
- Kecskeméti, Tibor, Budapest, Hungary
- Kelemen, András, Budapest, Hungary
- K. Hankó, Ildikó, Budapest, Hungary
- Kiszely, György, Szeged, Hungary
- Kiszely, István, Budapest, Hungary
- Krek, József, Budapest, Hungary
- Kreinbühl, Bärbel, Rome, Italy
- Kretzoi, Miklós, Budapest, Hungary
- Láng, István, Budapest, Hungary
- Lengyel, Imre, Budapest, Hungary
- Lipták, Pál, Szeged, Hungary
- Lotterhof, Edit, Szeged, Hungary
- Malán, Mihály, Budapest, Hungary
- Meznerics, Ilona, Budapest, Hungary
- M. Szilágyi, Katalin, Debrecen, Hungary
- Nagy, I. József, Budapest, Hungary
- Nemeskéri, János, Budapest, Hungary
- Olivier, Georges, Paris, France
- Pallós, Emil, Budapest, Hungary
- Piveteau, Jean, Paris, France
- Plopsor, N. Dardu, Bucarest, Rumania
- P. Nyilasi Júlia, Szeged, Hungary
- Rajkai, Tibor, Debrecen, Hungary
- Réthy, Sára, Budapest, Hungary
- Schott, Lothar, Berlin, German Democratic Republic
- Schwidetzky, Ilse, Mainz, German Federal Republic
- Stloukal, Milan, Prague, Czechoslovakia
- Szabady, Egon, Budapest, Hungary
- Tamási, József, Budapest, Hungary
- Thoma, Andor, Szeged, Hungary
- Tóth, Tibor, Budapest, Hungary
- Törő, Imre, Budapest, Hungary
- Trofimova, T. A., Moscow, USSR
- Ullrich, Herbert, Berlin, German Democratic Republic
- Vértes, László, Budapest, Hungary
- Vlček, Emanuel, Prague, Czechoslovakia
- Vukovich, György, Budapest, Hungary
- Wenger, Sándor, Budapest, Hungary

CONTENTS

I. Törő	
Opening address	9
J. Piveteau	
Quelques aspects de l'évolution des Primates non-Humains	11
M. Kretzoi	
Geschichte der Primaten und der Hominisation	23
G. Olivier	
Réflexions sur l'évolution des Hominidés fossiles	33
A. Thoma	
Le caractère aromorphotique de l'évolution humaine à la lumière des nouveaux fossiles	39
L. Vértés	
On the speed of evolution in palaeolithic technology	47
V. V. Bunak	
Sur l'évolution de la forme du crâne humain	51
G. Olivier	
L'évolution séculaire des populations subfossiles et récentes	65
V. V. Ginsburg	
Problems of racial genesis and ethnogenesis in Soviet anthropology	73
D. Ferembach	
L'évolution des races au Mésolithique	83
I. Schwidetzky	
Trends in der Rassenevolution des Menschen	87
T. Tóth	
Problèmes de la genèse raciale et de l'ethnogenèse des trouvailles du bassin moyen du Danube	101
P. Lipták	
On the evolutionary systematics of Hominidae	107
M. Malán	
Population genetical investigations in Hungary	113

I. Lengyel	
A comparative electrophoretic examination of recent and fossil human bone proteins	117
H. Ullrich	
Die Bedeutung der Ähnlichkeits-Verwandtschaftsdiagnose für die Erforschung von Entwicklungstrends in ur- und frühgeschichtlichen Bevölkerungen ...	125
O. G. Eiben	
Growth and development from the point of view of evolutionary trends	131
J. Nemeskéri	
Discours de clôture	135

OPENING ADDRESS

by

I. TÖRÖ

HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES, BUDAPEST

Molecular biology and evolutionary biology mark the two extremes of biological research today. The former is more analytical, while the latter represents a synthetic point of view in its purest form. Anthropology has a singular position among the branches of biology, investigating Man from both an analytical and a synthetic point of view, but without neglecting the aspects of Man living in society. We may say that social evolution, too, manifests itself through biological facts.

At the present Symposium this most complex phase of biological evolution, that of Man will be discussed. The Symposium has to deal with the problems of praehominization dating back as far as the fossil levels of Primates, which, however, requires also the discussion of hominization and anthropogenesis manifesting itself through genetic connections and evolutionary trends running parallel for a long time. Special significance is lent to this Symposium by the fact that we are able to present two finds which, by their importance, are sure to raise lively interest. Vértesszőllős, a site of Early Man, and the bones found there are today known all over the world. But some days before the opening of this Symposium a new fossil find was unearthed at Rudabánya: the mandible containing teeth, of *Rudapithecus hungaricus*, belonging to the Sivapithecinae.

Through several changes of subfossil and recent human populations we arrive to the present age and so the reports and discussions may enrich our knowledge with many new ideas concerning acceleration, systematics of human races and gracilization. Man has created a very complex and profoundly differentiated artificial milieu, and a feedback relation between this milieu and human biology can increasingly be observed. The importance of urbanization is growing; in our days, the problems of the biological effects of urbanization and radiation are becoming ever more difficult.

It is a great pleasure for us that Hungarian anthropology has undertaken research into these complex questions; involving palaeontological, population-genetical, mathematical and neotaxonomical studies.

I am glad to welcome the participants of this Symposium from several foreign countries and from this country. I am sure that friendship and acquaintance are very important in scientific life, as they are the sound basis of co-operation. This Symposium has to do more than to clear up a couple of scientific problems. By propagating the ideas of humanity, it will enhance a better and more realistic knowledge of Man himself.

Allow me please to open the Symposium, on behalf of the Biological Section of the Hungarian Academy of Sciences.

QUELQUES ASPECTS DE L'EVOLUTION DES PRIMATES NON-HUMAINS

par

J. PIVETEAU

INSTITUT DE PALEONTOLOGIE DE L'UNIVERSITE SORBONNE, PARIS

C'est en utilisant l'apport de la paléontologie que je me propose d'examiner les grands traits de l'évolution des trois organes essentiels et particulièrement caractéristiques des Primates:

- 1° le cerveau
- 2° la dentition
- 3° l'appareil locomoteur.

Mais il convient de présenter tout d'abord quelques remarques préliminaires.

Dans la classe des Mammifères, l'ordre des Primates est un de ceux qui présentent la plus grande diversité et l'on a mis en doute parfois son homogénéité. On éprouve, effectivement, de grandes difficultés à en donner une définition pouvant s'appliquer à l'ensemble. Il y a longtemps déjà que Thomas Huxley, dans son livre sur la Place de l'Homme dans la Nature, avait souligné que, peut-être, aucun ordre de Mammifères ne présente une succession aussi extraordinaire de gradations, conduisant insensiblement du sommet de la création animale aux formes les plus inférieures, les plus petites et les moins intelligentes des Placentaires.

Sous l'influence d'une telle conception, on a vu, longtemps, dans les divers groupes de Primates, une succession de stades se disposant sur une même ligne et se compliquant graduellement. A la base, se plaçaient les Lémuriens, les plus primitifs; puis, au-dessus, les Singes pourvus d'une queue; ensuite, les Singes sans queue: Gibbon, Gorille, Chimpanzé, Orang qui forment la famille des Pongidés (du nom latin *Pongo*, donné par Lacépède à l'Orang); enfin, au sommet de la série, terme suprême de cette évolution, l'homme.

Une telle manière de voir, renouvelée de la vieille idée de l'échelle des êtres, ne s'accorde point avec les enseignements de la paléontologie, pas plus d'ailleurs qu'avec ceux de l'anatomie comparée. Les Primates constituent bien une unité naturelle, non point toutefois l'unité d'une tige unilinéaire, mais l'unité d'une arborescence, dans laquelle les divers rameaux évoluent d'une façon parallèle, avec leur rythme propre, et n'atteignant pas la même complexité de structure.

C'est ce parallélisme évolutif qui est sans doute le trait le plus frappant de l'histoire des Primates. Il ne ressort pas toutefois avec une évidente netteté pour l'histoire de tous les organes; c'est dans le cas du cerveau que nous en trouverons l'illustration la plus saisissante.

Dans l'exposé qui va suivre, nous suivrons la classification la plus courante et nous distinguerons successivement:

1^o les Prosimiens comprenant les Lémuroïdes (Lémuriformes vivant actuellement à Madagascar et Lorisiformes d'Afrique orientale et d'Indo-Malaisie) et les Tarsioides

2^o les Anthropoïdes qui se divisent en Platyrrhiniens (*Ceboidea*), localisés en Amérique du Sud et en Amérique centrale; les Cynomorphes (*Cercopithecoidea*) de l'Ancien Monde; les Anthropomorphes (*Hominioidea*) renfermant les Pongidés et les Hominidés.

Nous ne traiterons pas des Platyrrhiniens, à peu près inconnus au point de vue paléontologique, ni des Hominidés qui sont en dehors de notre sujet.

HISTOIRE DE L'ENCEPHALE DES PRIMATES

C'est presque un lieu commun de la Paléontologie des Vertébrés que l'affirmation d'une tendance, dans les diverses lignées de Mammifères, à acquérir, au cours de leur histoire, un cerveau de plus en plus développé, expression d'un psychisme de plus en plus élevé. Toutefois, une telle montée est vite entravée ou même arrêtée par d'autres spécialisations portant sur les membres, les appendices céphaliques, la dentition, etc. Chez les Primates, au contraire, le travail de spécialisation organique a été vite arrêté, « l'évolution a travaillé droit au cerveau »; ils représentent ainsi un phylum de pure et directe cérébralisation. Voilà l'affirmation courante.

Nous allons maintenant essayer de voir, utilisant les données de la paléontologie, comment se dessine cette montée vers la cérébralisation, quelle allure elle affecte, quelle ampleur elle atteint le long des diverses lignées de Primates.

LE CAS DES LEMURIFORMES

C'est une histoire encore bien discontinue, pleine de lacunes, que celle de l'encéphale des Lémuriformes. Du début de l'ère tertiaire jusqu'à l'époque actuelle, nous ne disposons que d'un petit nombre de jalons qui permettent toutefois, sans tomber trop manifestement dans l'hypothétique ou l'imaginaire, de rétablir une tendance évolutive.

C'est à l'Eocène supérieur, seulement, que commence pour nous cette histoire, avec le genre *Adapis*, que Cuvier fit le premier connaître, du gypse de Montmartre — un quartier actuel de Paris. Les poches à phosphate du Quercy, dans le Sud-Ouest de la France, ont livré par la suite des exemplaires remarquablement conservés, qui ont fourni des moulages endocrâniens relativement complets.

Comme on pouvait s'y attendre, l'encéphale d'*Adapis*, tel qu'il nous est révélé par l'examen de ces moulages endocrâniens, est plus primitif que celui des Lémuriformes actuels. Tout d'abord il est moins volumineux par rapport à l'ensemble du corps; ses lobes olfactifs sont relativement plus développés que chez les formes modernes, tandis qu'est moins accentuée l'extension vers l'arrière des hémisphères cérébraux qui ne masquent pas le cervelet. Il est difficile d'établir les proportions des différents lobes, mais il est un trait remarquable sur lequel Le Gros Clark, le premier, a insisté: l'importance du lobe temporal.

Il y a là une caractéristique anatomique de l'ensemble des Primates et si, comme le suggèrent certaines données physiologiques, il existe une relation entre le développement du cortex temporal et la mémoire visuelle, on pourrait en conclure que, très tôt, les Primates furent capables de reconnaître et d'apprécier la signification des objets qui se présentaient dans leur champ oculaire. Et comme, déjà dans les formes anciennes, les phalanges terminales de la main portaient des ongles et non des griffes, il n'est pas illégitime de conclure que s'ébaucha très vite cette liaison entre le sens de la vue et le sens du tact, qui deviendra un des facteurs de l'homínisation.

Il convient toutefois de ne pas exagérer le degré d'évolution de l'encéphale d'*Adapis*. La fissuration en était encore extrêmement simple: deux sillons seulement peuvent être repérés sur le néopallium. L'un, placé sur la face supérieure s'étendait sur toute la longueur de l'hémisphère, l'autre, dirigé de bas en haut et d'arrière en avant, pouvait représenter l'amorce du complexe sylvien. Ce n'est plus la disposition lissencéphale, d'une forme comme le *Tupaia*, image probable de l'ancêtre des Primates, mais l'ébauche d'un dessin qui ira désormais en se compliquant. Mais nous avons encore là un type d'encéphale qui se rencontre chez bon nombre de Mammifères de l'Eocène.

On sait que l'histoire paléontologique des Lémuriformes s'achève brusquement sur tout l'hémisphère boréal, vers la fin des temps éocènes. Après une immense lacune dans notre documentation nous renouons le fil historique si longtemps interrompu, avec les genres trouvés dans les terrains récents de Madagascar. Et quand nous reprenons cette histoire, bien des changements ont eu lieu; l'encéphale des Lémuriformes (il convient toutefois de souligner que certains d'entre eux ont conservé la simplicité primitive) traduit cette montée de cérébralisation donnée comme caractéristique de l'évolution des Primates.

Nous étudierons plus particulièrement l'encéphale du genre *Archaeolemur*, forme dont l'extinction remonte à une date toute récente, sans doute à la période historique. Dans *Archaeolemur*, comme chez les Indridés actuels, on observe l'apparition de la fissuration radiaire qui se substitue à la fissuration longitudinale des Lémuriformes primitifs, comme *Adapis*. Les divers sillons, au lieu de recouper les aires corticales deviennent des sillons « limitants ».

Un problème intéressant que l'on peut aborder par la paléontologie est celui de l'operculisatíon du territoire central. Mais il nous faut présenter ici, pour la compréhension de ce qui va suivre, quelques remarques préliminaires. Vers le milieu du siècle dernier, en un temps où l'anatomie comparée du cerveau était à peine ébauchée, Leuret et Gratiolet présentèrent sur la morphologie de l'encéphale des Mammifères des vues qui constituent encore, pour l'interprétation des types vivants et fossiles, le guide le plus sûr.

Ils distinguèrent deux types fondamentaux de cerveaux définis par l'allure et le dessin des circonvolutions et des sillons:

1° un type carnassier caractérisé par un système de plissements concentriques par rapport à un sillon central plus ou moins vertical, la scissure de Sylvius (*pseudosylvia*). L'écorce cérébrale est ainsi constituée de circonvolutions arquées.

2° un type primate, comprenant quatre lobes juxtaposés d'avant en arrière et séparés par des scissures: le lobe frontal, le lobe pariétal, le lobe

temporal, le lobe occipital. En outre, le lobe frontal et le lobe temporal recouvrent un cinquième lobe, l'insula de Reil, déterminant ainsi la disposition dénommée operculisation du territoire central. Le sillon qui, en surface occupe l'emplacement de la pseudosylvia et au fond duquel apparaît la région operculisée, prend le nom de complexe sylvien.

Des études anciennes d'Elliot Smith et les travaux récents de J. Anthony ont mis en évidence l'importance structurale des rapports du complexe sylvien et du sillon intrapariétal. Ils peuvent offrir, relativement l'un à l'autre, deux dispositions différentes:

1° ils demeurent indépendants, le sillon intra-pariétal se plaçant dans une position longitudinale au-dessus de la scissure de Sylvius;

2° ils sont en continuité, le sillon intrapariétal prolongeant la scissure de Sylvius. On dit, dans ce cas, qu'il y a formation d'un complexe sylvio-intrapariétal.

A ces deux dispositions correspondent deux modes d'operculisatation de l'insula:

1° quand le sillon intrapariétal et le complexe sylvien sont indépendants, la première circonvolution et la branche antérieure de la seconde disparaissent en profondeur: tel est le cas des Lémuriformes modernes, de nombreux Platyrrhiniens, des Catarrhiniens et de l'Homme;

2° quand il y a un complexe sylvio-intrapariétal, il y a en outre involution de la branche antérieure de la troisième circonvolution. Cette disposition s'observe, par exemple, chez les Platyrrhiniens de la famille des Atélidés.

L'examen des Lémuriformes sub-fossiles de Madagascar nous révèle que ces deux types d'operculisatation ont existé dans ce groupe.

Sur le *Paléopropitèque*, forme aberrante qui offre quelques ressemblances avec les Indridés actuels, il y a indépendance du complexe sylvien et de l'intrapariétal. L'operculisatation est donc du même type et de même ampleur que celle des Lémuriformes actuels; sur l'*Hadropitèque*, remarquable par son crâne globuleux, sa face aplatie, le sillon intrapariétal est en continuité avec le complexe sylvien, ce qui implique un mode d'operculisatation de l'insula de Reil différent de celui des Lémuriens actuels, et comparable à celui de certains Platyrrhiniens, les Atélidés.

On ne saurait plus admettre que les lobes cérébraux, avec les limites conventionnelles que leur attribuent les anatomistes, correspondent exactement à des territoires physiologiques. Il n'est pas sans intérêt toutefois de chercher à mesurer, sur les moulages endocrâniens, leur extension relative et leur degré de fissuration. Le lobe frontal (tout au moins dans ses parties antérieures) semble en relation étroite avec la vie intellectuelle. Les phases de son développement, le long des diverses lignées de Primates, peut aussi nous renseigner sur leur degré de cérébralisation.

On ne saurait l'individualiser dans les plus anciens genres de Lémuriformes comme le genre *Adapis*. Dans les représentants actuels du groupe, il est peu étendu et offre une fissuration. Dans les genres sub-fossiles *Archaeolemur* et *Hadropithecus*, qui ont dépassé, à ce point de vue, comme à beaucoup d'autres, le stade évolutif des autres Lémuriformes, il présente une extension marquée et une certaine complication, atteignant un stade comparable à celui des Platyrrhiniens les plus spécialisés; il évoque également les Cynomorphes.

Il n'y a certes pas une montée d'ensemble des Lémuriformes vers la cérébralisation; l'encéphale conserve chez certains le dessin simple des formes primitives; le plus souvent il n'atteint qu'une relative complication. L'intérêt de l'étude paléontologique est de nous montrer que, dans quelques cas tout au moins, cette tendance vers la cérébralisation est particulièrement accentuée.

LE CAS DES LORISIFORMES

Les Lorisiformes, mal connus à l'état fossile, ne présentent pas, par suite, un grand intérêt paléoneurologique. La paléontologie ne nous fournit quelques indications que sur le seul groupe des Galagidés, exclusivement africains.

Du genre *Progalago*, du Miocène inférieur du Kenya, il a été découvert quelques moulages endocrâniens qui, comparés à ceux du genre actuel *Galago*, mettent en évidence un léger accroissement de la cérébralisation. Les hémisphères cérébraux montrent un grand développement du lobe temporal, mais ne s'étendaient pas, comme dans le genre actuel, au-dessus du cervelet.

LES TARSIOIDES

Le seul représentant vivant du groupe, le Tarsier, qui vit actuellement à Bornéo, aux Philippines et à Célèbes, est remarquable par un mélange de caractères primitifs et de caractères spécialisés. Parmi ces derniers, le plus frappant est le haut degré de développement de l'appareil visuel, qui possède une macula. Cette différenciation de la rétine est associée à une aire visuelle très étendue, correspondant à peu près à la moitié de la surface de l'écorce cérébrale. Cette aire visuelle a une structure très semblable à celle offerte par certains Platyrrhiniens.

La macula ne contient que des bâtonnets et pas de cônes. On peut penser qu'il s'agit d'une structure en régression qui a persisté après l'adaptation du Tarsier à la vie nocturne à partir d'ancêtres d'habitat diurne, pourvus de cônes et de bâtonnets. On peut donc penser que ce perfectionnement de l'appareil visuel, que constitue l'apparition de la macula, a été très anciennement acquis chez les Primates, dès le début du stade structural tarsier.

Les hémisphères cérébraux ne montrent aucune fissuration sur la surface externe, sauf un court sillon descendant obliquement et dont l'homologie est difficile à établir; peut-être pourrait-on y voir l'amorce du complexe sylvien. L'ensemble demeure primitif.

Il n'est guère possible actuellement d'écrire l'histoire paléontologique des Tarsiiformes. De nombreux spécimens de l'Eocène ont été rapportés à ce groupe, mais on ne les connaît le plus souvent que par des dentitions. Et l'on sait combien il peut être dangereux de fonder, dans le cas des Primates inférieurs, des conclusions systématiques sur la seule considération des caractères dentaires.

En tous cas, le type cérébral du Tarsier, avec ses combinaisons structurales, est certainement très ancien. *Necrolemur*, de l'Eocène, montre dans son moulage endocrânien, une ressemblance qui va presque jusqu'à l'identité avec le cerveau du Tarsier. Seuls, les lobes olfactifs sont un peu plus développés et les hémisphères cérébraux recouvrent moins complètement le

cervelet. Mais ces hémisphères sont lisses comme ceux du Tarsier et un sillon oblique reproduit celui qui pourrait figurer, chez le Tarsier, l'ébauche du complexe sylvien.

Ainsi, depuis la fin de l'Eocène, l'évolution de l'encéphale des Tarsiiformes aurait été marquée par une grande stabilité.

ANTHROPOIDES

Nous arrivons maintenant au groupe des Anthropoïdes. Il offre une grande variété de formes, depuis les types encore primitifs et proches des Prosimiens, tels certains Primates de l'Amérique du Sud, jusqu'aux genres ayant une lointaine apparence humaine, comme le Chimpanzé, le Gorille, l'Orang.

L'opposition, déjà signalée par Buffon, entre les Anthropoïdes du Nouveau Monde et ceux de l'Ancien Monde est manifeste. Comme il a été indiqué plus haut, nous laisserons de côté les premiers: la paléontologie ne nous apporte, actuellement, aucune indication sur leur histoire paléoneurologique.

Nous ne pouvons dire que quelques mots de l'histoire du cerveau dans les formes de l'Ancien Monde.

Les Cynomorphes (ou *Cercopithecoidea*) nous apparaissent, au Miocène supérieur ayant atteint, dans leur squelette et leur dentition, le stade structural actuel. Il en est de même pour le cerveau.

Nous connaissons le moulage endocrânien d'un genre du Pontien, le *Mesopithecus*. La fissuration des hémisphères cérébraux offre les plus étroites ressemblances avec celles des Semnopithèques actuels. Mais c'est surtout la disposition de la région occipitale qui offre de l'intérêt.

Chez certains Singes Platyrrhiniens, les lobes pariétal et occipital entrent en communication par deux plissements: les plis de passage pariéto-occipitaux externes de Gratiolet. Chez un Cynomorphe comme le Macaque, les plis de passage n'apparaissent plus à la surface des hémisphères cérébraux; ils sont masqués par l'opercule occipital. Chez d'autres Cynomorphes, comme le Semnopithèque, le premier pli de passage de Gratiolet reparait au bord antérieur de l'opercule occipital, refoulant celui-ci vers l'arrière. Cette disposition se trouve réalisée sur l'encéphale du *Mesopithecus* du Pontien. Autrement dit, dès cette lointaine période, l'évolution structurale de l'encéphale des Cynomorphes était achevée.

Nous ne savons que très peu de choses sur l'histoire de l'encéphale des Anthropoïdes supérieurs ou Pongidés. Le seul exemple que nous pouvons citer est le genre *Proconsul*, du Miocène inférieur du Kenya. On ne connaît d'ailleurs qu'une portion de moulage endocrânien, correspondant aux régions frontale et pariétale, qui permet de reconstituer, d'une manière hypothétique, le dessin des circonvolutions.

Une dépression marque l'emplacement du sinus sagittal. Un long sillon, convexe vers l'avant et disposé presque verticalement, représente probablement le sulcus centralis ou sillon de Rolando. En arrière de celui-ci, trois autres sillons peuvent être assimilés au sillon intrapariétal, au sillon latéral, au sillon temporal supérieur. Sur la partie antérieure du lobe frontal, s'étend, à peu près horizontalement, un sillon ondulé, homologue sans doute du sillon droit et du sillon arqué.

Si l'identification du sillon de Rolando est correcte, le lobe frontal de l'encéphale de *Proconsul* n'aurait eu qu'un développement modéré et sa fissuration se rapprocherait de celle du Gibbon. Le rocher contient une large fossa subarcuata qui devait loger un lobe floclaire volumineux du cervelet. Cette fosse a disparu chez les Pongidés modernes, mais peut être présente dans quelques espèces de petite taille de Gibbon. Mais il serait tout à fait prématuré d'utiliser ces données pour établir la position phylétique de *Proconsul*.

En tous cas, il semble bien que le cerveau des Pongidés n'avait pas achevé son évolution structurale au début des temps miocènes.

HISTOIRE DE LA DENTITION

Nous allons tenter de dégager les tendances évolutives générales de la dentition des Primates.

Chez les plus anciens représentants du groupe, les incisives sont réduites à deux (trois étant le nombre normal des Placentaires primitifs): tel est le cas de *Teilhardina*, de l'Eocène inférieur d'Europe. Dans les Prosimiens, elles montrent une assez grande diversité morphologique: disposition «en peigne» chez les Lémuriens, hypertrophie chez les Plésiadaptidés, etc. En revanche, elles varient peu chez les Anthroïdes, où elles présentent généralement une allure spatulée et un bord supérieur coupant.

Les canines sont souvent allongées, en forme de poignard; elles peuvent être aussi incisiformes.

La première prémolaire disparaît en général très tôt; la deuxième est presque toujours absente dans les types évolués. Chez les Lémuriens il y a toujours trois prémolaires; il n'en subsiste que deux chez les Cynomorphes et les Pongidés et les troisième et quatrième qui restent ont tendance à prendre un plus grand développement dans les formes inférieures de Primates: c'est le processus de molarisation. Dans les formes supérieures, en revanche, elles demeurent relativement simples.

Les molaires supérieures tendent à prendre, dans tous les groupes de Primates, une forme quadrangulaire par développement d'un quatrième denticule sur le bord postéro-interne de la dent. Mais ce denticule paraît avoir des origines différentes. Le plus souvent, il dérive du bourrelet (cingulum) interne: il est alors appelé hypocone. Dans nombre de Primates primitifs, d'ailleurs, l'hypocone se présente seulement comme un léger épaississement du bourrelet; il peut même être absent.

Le quatrième denticule peut aussi se former indépendamment du bourrelet. On le nomme alors pseudohypocone. Chez les Notharctidés, Lémuri-formes de l'Eocène de l'Amérique du Nord, le pseudohypocone paraît résulter d'un dédoublement du protocone.

Le cas des molaires supérieures des Cynomorphes fossiles et actuels soulève un difficile problème phylétique. Elles présentent une disposition lophodonte, c'est-à-dire que les denticules antérieurs et postérieurs sont respectivement unis par une crête transversale. Quelle est la signification du denticule postéro-interne. Trois hypothèses peuvent être retenues:

1° On peut voir en lui un hypocone, mais les connexions qu'il contracte avec le métacone rendent cette hypothèse peu probable.

2° Il peut correspondre à un pseudhypocone formé soit par dédoublement du protocone, soit à partir d'une crête partant du protocone. Sa liaison avec le métacone serait secondaire, processus dont on n'a aucune exemple dans les autres groupes de Mammifères.

3° Nous aurions affaire à un métaconule renforcé et déplacé en direction linguale comme on le constate chez les Artiodactyles vrais et les Périssodactyles, dont le denticule postéro-interne dérive incontestablement du métaconule. On peut penser, sans que la chose soit rigoureusement démontrable, qu'il en a été de même chez les Cynomorphes. Nous aurions là un mode évolutif des molaires tout différent de celui que nous constatons chez les Pongidés et le point de convergence de ces deux séries ne pourrait se placer qu'à un stade où le denticule postéro-interne n'aurait pas encore fait son apparition, c'est-à-dire à un stade trigonodonte dont on sait qu'il n'existe qu'à une phase très reculée de l'histoire des Primates. Une indépendance phylétique aussi marquée paraît néanmoins difficilement concevable.

Les molaires inférieures montrent, sur la face occlusale, un contour plus ou moins quadrangulaire. Le paraconide disparaît graduellement quand on s'élève dans la série des Primates, de sorte que deux denticules seulement, le protoconide et le métaconide, marquent la place du triangle primitif ou trigonide. Le métaconide tend alors à venir se placer en face du protoconide. Corrélativement il y a élargissement du talonide, qui égale ou dépasse en largeur le trigonide, et vient se placer au même niveau que celui-ci.

Chez les Pongidés, l'hypoconulide placé tout d'abord au centre du bord distal de la couronne, se déplace graduellement, au cours de l'histoire paléontologique du groupe vers le bord buccal se mettant ainsi plus ou moins en ligne avec le protoconide et l'hypoconide. De sorte que la molaire des Pongidés modernes paraît constituée par trois denticules sur le bord buccal et deux denticules sur le bord lingual.

Ajoutons que le bourrelet ou cingulum tend à disparaître, aussi bien aux molaires inférieures qu'aux molaires supérieures, dans les diverses lignées de Primates, quand on passe des formes anciennes aux formes récentes.

LE DESSIN DRYOPITHEQUE

Les travaux déjà anciens de W. K. Gregory ont attiré l'attention sur la similitude du dessin des faces occlusales des molaires inférieures des Pongidés fossiles et récents d'une part, des Hominidés d'autre part et cette ressemblance a été invoquée comme argument en faveur d'une individualisation à une époque récente seulement des deux lignées Pongidés et Hominidés.

Sur les trois molaires inférieures des Pongidés et au moins sur la première molaire inférieure de l'Homme, on observe une liaison entre l'hypoconide et le métaconide qui définit ce que W. K. Gregory a appelé le dessin dryopithèque, sans doute parce qu'il est particulièrement net sur le genre *Dryopithecus*, du Miocène.

Mais quelle est la signification du dessin dryopithèque? Nous avons maintenant des données objectives quant au mode de connexion des denticules des molaires inférieures chez les plus anciennes formes de Primates. Sur *Notharctus*, de l'Eocène de l'Amérique du Nord, mieux encore sur

Protoadapis, de l'Eocène inférieur d'Europe, on constate qu'à la première molaire inférieure, une crête part de l'hypoconide et se rend au métaconide, réalisant ainsi le dessin dryopithèque. Sur la seconde molaire qui offre toujours, dans l'ensemble des Primates, une structure plus évoluée que la première, cette crête se déplace vers le côté buccal, en direction du protoconide; mais c'est évidemment là une disposition secondaire.

En somme, le dessin dryopithèque est le dessin originel de la molaire inférieure des Primates; sa présence, chez les Pongidés et les Hominidés manifeste simplement la persistance, dans ces deux lignées, d'un caractère primitif; elle n'implique nullement leur séparation récente.

HISTOIRE DE L'APPAREIL LOCOMOTEUR

Dans cette étude de l'appareil locomoteur des Primates d'après les données de la Paléontologie, je ne chercherai pas à décrire, dans la multitude de ses adaptations, le squelette des membres des divers groupes, mais en considérant quelques exemples, je montrerai en quelle mesure on peut tenter de reconstituer l'allure des formes disparues.

Je partirai, naturellement, des types les plus anciens, en même temps que les plus primitifs, c'est-à-dire les Prosimiens.

Notre documentation, pour les genres européens, est particulièrement déficiente et ne correspond nullement à l'abondance des documents que nous avons pu recueillir pour la connaissance du crâne et de la dentition. Ainsi l'*Adapis* représenté dans nos collections par de nombreux crânes, souvent complets, n'est connu, quant à ses membres, que par un fragment d'humérus, un astragale et un calcanéum, et dont l'attribution à ce genre n'est pas absolument certaine. L'humérus, par la forme de sa tête articulaire, du grand trochanter, du petit trochanter, de la coulisse bicapitale, rappelle celui des Lémuriens actuels. L'astragale montre également toutes les caractéristiques des Lémuriens actuels: large facette péronéale; facette tibiale étroite; sillon bien marqué sur lequel repose le calcanéum comme chez les animaux grimpeurs. Le faible développement de la partie antérieure du calcanéum a conduit le paléontologiste Filhol à penser qu'*Adapis* ne devait se déplacer qu'avec lenteur, à la manière des Lorisiformes actuels.

Le *Notharctus* d'Amérique du Nord, sensiblement au même stade structural qu'*Adapis* est connu par un squelette presque complet. La main, incomplètement conservée, semble avoir pu constituer un solide appareil d'accrochage aux branches d'arbres, mais encore incapable d'exercer la fonction de préhension. La structure de la colonne vertébrale suggère une démarche quadrupède, en particulier dans la structure des vertèbres lombaires, aux centres allongés et peu élevés, avec de fortes parapophysés et neurapophysés dirigés vers l'avant impliquant un net développement des psoas et du carré des lombes. Ce sont là des dispositions présentées par les Mammifères Quadrupèdes.

La morphologie des vertèbres sacrées, coccygiennes et caudales, indique que les muscles abaisseurs et élévateurs de la queue, de même que ceux permettant les mouvements latéraux étaient tout à fait semblables à ceux des Lémurs actuels; de sorte que la queue de *Notharctus* n'était pas préhensile.

Le bassin indique nettement que *Notharctus* était un quadrupède arboricole, encore incapable de s'asseoir, c'est-à-dire de placer le tronc en position verticale.

Dans la mesure où l'on peut considérer ce genre comme représentatif des Lémuriformes éocènes, il apparaît que ceux-ci étaient plus robustes, plus lourds que les Lémuriformes actuels. S'ils n'en différaient sans doute qu'assez peu par le port, ils n'en avaient point l'agilité et la rapidité.

Pour les Lémuriformes subfossiles de Madagascar, il est malaisé d'établir des connexions sûres entre les crânes d'après lesquels ont été définis les divers genres, et les os longs, trouvés en une relative abondance. Il semble que l'*Archaeoindris*, le Paléopropithèque étaient arboricoles, tandis que le *Megaladapis*, le géant du groupe, devait mener une vie très semblable à celle du Gorille. Etant donnée la variété de leurs types morphologiques, on peut penser que les Lémuriformes subfossiles présentaient une plus grande diversité d'allures que les Lémuriformes actuels.

Le Tarsier actuel offre une spécialisation très prononcée dans son mode de locomotion. Entièrement arboricole, il s'accroche aux branchages par les mains et par les pieds et se déplace en sautant, avec une extrême rapidité. Cette adaptation au saut se traduit par un allongement du membre postérieur, plus spécialement des os tarsiens.

Les rares indications que nous possédons sur l'histoire paléontologique des Tarsioides semblent bien établir que cette adaptation a été très anciennement ébauchée, dès l'Eocène.

Dans le genre *Necrolemur*, le fémur ressemble beaucoup, dans sa morphologie générale, à celui du Tarsier, tout en étant plus massif; le tibia et le péroné sont soudés par leur moitié inférieure, sur une moindre longueur toutefois que chez le Tarsier; le calcanéum est très allongé dans le sens antéro-postérieur. *Nannopithec*, du Lutétien d'Europe, offre également d'étroites analogies avec le Tarsier dans la morphologie du bassin et du fémur, dans la fusion partielle du tibia et du péroné.

Le mode normal de locomotion des Cynomorphes est le mode quadrupède. Il est parfaitement réalisé dans le Mésopithèque du Pontien. Il y a peu d'inégalité entre les membres antérieurs et postérieurs. Ce Primate devait se déplacer plutôt sur un terrain dur (rocher par exemple) que dans les arbres.

Nous n'insisterons pas sur le grand problème de la brachiation (mode de déplacement dans les arbres en se suspendant par les bras) chez les Pongidés, qui ne prend véritablement tout son sens que par comparaison avec l'homme. Nous discuterons brièvement de certains points posés par la structure des Pongidés du Miocène du Kenya: les genres *Limnopithecus* et *Proconsul*.

W. E. Le Gros Clark et D. P. Thomas, tout en plaçant le genre *Limnopithecus* dans l'ascendance du Gibbon, estiment toutefois que les différences de proportions des membres entre le genre fossile et la forme actuelle impliquent que le premier, tout en menant une vie arboricole, ne pratiquait pas la brachiation; son allure devait être assez semblable à celle des Cynomorphes quadrupèdes. D. Ferembach estime, au contraire, que *Limnopithecus* pouvait se déplacer en se suspendant par les mains, mais à la manière du Chimpanzé et non du Gibbon. Elle déduit cette manière de voir du développement de l'épitrachlée, de la rectitude de la diaphyse humérale; de la forme de la tubérosité bicipitale; du dessin de l'apophyse olécrane

du cubitus et de la petite cavité sigmoïde, etc. Elle admet en même temps que *Limnopithecus* pouvait adopter dans les arbres une démarche quadrupède.

Nous aurions donc, dans cette forme, un stade initial de brachiation, de type chimpanzé, avec persistance de nombreux traits de Cynomorphes.

Sur les os des membres de *Proconsul*, il ne paraît pas impossible de retrouver des caractères évoquant le Chimpanzé: diverses particularités de l'astragale et du calcanéum, crête delto-pectorale à l'humérus dessinant une convexité antérieure. Mais on retrouve aussi de nombreuses dispositions en rapport avec la démarche quadrupède.

En conclusion, les découvertes faites dans le Miocène du Kenya pourraient nous montrer, à l'état naissant, en quelque sorte, le phénomène de brachiation des Pongidés, qui apparaît comme dérivé du mode quadrupède des Cynomorphes.

GESCHICHTE DER PRIMATEN UND DER HOMINISATION

von

M. KRETZOI

UNG. STAATL. GEOLOGISCHE ANSTALT, BUDAPEST

Es ist eines der grundsätzlichen Merkmale der Anthropologie unserer Tage, daß sie ihr Wirkungsfeld auf eine Reihe neuer Wissensgebiete ausbreitet. So beansprucht die phyletische Anthropologie — besonders nach den überraschenden Neuentdeckungen prähominider Primaten in den letzten 20 Jahren — das ganze Gebiet der Primaten (fossilen wie rezenten) für eigene Studien. Dabei wird aber nicht vergessen, daß die Phylogenie des Menschen, der Hominiden zwei Enden hat — es kann, ja es soll von zwei Enden in Angriff genommen werden: einerseits soll sich der Paläoanthropologe mehr als je in die ganze Primaten-Paläontologie und Zoologie vertiefen, andererseits sollen aber Ergebnisse und Ansichten der Paläontologen und Zoologen der Mammalia laufend registriert und in ihr eigenes Forschungsgut eingebaut werden.

Diesem Verlangen möchte der Wirbeltierpaläontologe in einer kurzen Übersicht über Entwicklungsstufen und -Tendenzen der höheren Primaten — mit besonderer Rücksicht auf die Probleme der Hominisation — entgegenkommen.

Es sei hier nur kurz erwähnt, daß das Anschließen der Primaten an primitive Insektivoren-ähnliche Formen mittels der *Menotyphla* auch weiterhin als recht theoretisch angesehen werden muß, ebenso wie das phyletische Verhältnis der Primaten-Unterordnungen zueinander auch nach wie vor zu den ungelösten Problemen der Säugetierentfaltung gehört. Ältere Funde des nordafrikanisch-ägyptischen Oligozäns klärten ebensowenig diese Fragen, wie neuere — recht problematische — Funde aus Hinterindien, oder noch fraglichere neueste Entdeckungen in Europa, Asien bzw. nördlichem Südamerika. Somit können wir unser Blickfeld auch zwangsläufig auf die Entfaltung der sog. *Hominoidea*, d. h. menschenähnliche Catarrhinen, einschränken.

Die *Hominoidea* lassen sich ziemlich ungezwungen in 4–5 höhere Gruppen (Familien) aufteilen, die entweder bis tief ins Unteroligozän zurück eine getrennte Entwicklung darstellen, oder aber wurzellos, aber nicht weniger isoliert, ziemlich spät in der Erdgeschichte auftauchen.

Eine in jeder Hinsicht getrennte Gruppe vertritt die durch *Parapithecus* aus dem ägyptischen Oligozän durch M. Schlosser seinerzeit bekannt gegebene Familie der *Parapithecidae*, deren Kenntnis seitdem durch keine weiteren Funde erweitert werden konnte. Reduktion des Vordergebisses — im allein bekannten Unterkiefer — auf einen I und den inzisiviform umgestalteten C, Beibehalten von 3 Prämolaren, zu all diesen recht hominoid geformten Molaren charakterisieren das eigenartige Gemisch von Spezialisationsrich-

tungen, die sich einmal an Halbaffen (Reduktionstypus der vorderen Zähre), ein anderes Mal aber an die platyrrhine Zahnformel anschließen, im Bauplan der Molaren aber recht hominoid erscheinen, das sind die Merkmale der *Parapitheciden* des Unteroligozäns.

Nicht so aberrant spezialisiert — demnach auch wohl später abgelöst — sind die durch den aus dem italienischen Unterpliozän bekannt gewordenen *Oreopithecus* vertretenen *Oreopithecidae*. Formel des Vordergebisses catarrhin — d. h. zwei I und neben C zwei P — sonst aber C im Begriff, sich in Form und Proportionen an die P anzuschließen, I_2 merkbar reduziert, endlich Molaren im ganzen Bauplan zwischen Papioniden und Pongiden-Hylobatiden die Mitte haltend. Gewisse — sicher selbständig erworbene — Spezialisationsmerkmale, wie Verkürzung der C-Krone, Proportionen der Extremitätenknochen usw. brachten dem *Oreopithecus* unlängst den Ruf eines Hominiden-Vorfahren ein, was diesen sehr interessanten, isolierten Affen — allerdings unverdient, oder unschuldig — in den Verdacht eines Hominiden-Vorfahren und demzufolge in den Brennpunkt erbitterter Diskussionen rückte. Dieser Abschnitt der Humanphylogenie scheint allerdings — wenigstens für den Augenblick — abgeschlossen zu sein.

Nicht so sehr etwa grundlegende Unterschiede der wichtigsten Merkmale im Schädelbau, Gebiß und Extremitätenproportionen, als eben eine bis etwa ins Oligozän zurückverfolgbar von den übrigen Anthropomorphen gut trennbare Stammesgeschichte läßt uns annehmen, das die Hylobatiden besser von den Pongiden getrennt als eine Familie für sich angesehen werden sollen. Sie lassen sich vom unteroligozänen *Propliopithecus* über *Limnopithecus* und *Pliopithecus* des afrikanischen und europäischen Miozäns — allerdings mit starker Tendenz zur Bildung leichter Nebenlinien — gegen den *Hylobates-Symphalangus* des heutigen Südostasiens ableiten, wobei der letzte — über bereits nicht vorliegende pliozäne Zwischenglieder führende — Schritt noch nicht so ohne weiteres klar und einwandfrei dargestellt werden kann. Auf diesen Umstand verweist auch Zapfes Verfahren mit der Teilung der *Hylobatidae* in *Pliopithecinae* und *Hylobatinae*.

Endlich bei den Pongiden-Hominiden angekommen, können wir unserem eigentlichen Gegenstand näher rücken.

Ich kann am besten damit beginnen, daß uns aus Afrika (genauer aus Ostafrika) seit dem Untermiozän, aus Europa seit dem Helvet (Mittelmiozän) Reste mittlerer bis großer Mensaffen bekannt wurden, die in den letzten 111 Jahren unter Namen, wie *Dryopithecus*, *Proconsul*, *Xenopithecus* u. a. beschrieben wurden. Trotz größerer Unterschiede — in erster Linie bei *Proconsul* — sind diese alle durch gewisse gemeinsame Merkmale zu kennzeichnen, die am besten als generalisierte Pongiden-Kennungen bezeichnet werden dürfen. Je zwei starke I — besonders die inneren —, voluminöse C, zwei P, von denen der erste (P_3) zugespitzt, einfach, der zweite zweihöckerig ausgebildet ist, und eine beginnende Verkürzung und Ausbreitung bzw. Abrundung des Kauflächenbildes zeigt, endlich nach hinten an Stärke — zumindest aber an Kauflächenlänge — zunehmende Molaren, die im Oberkiefer die ursprüngliche Bauform eines bunodont-quadritubercularen Zahnes bewahrt haben, im Unterkiefer dagegen das nach Verlust des Paraconids entstandene Bild eines aus Proto-Meta-Hypo-Endoconid bzw. mehrweniger starkem Hypoconulid, zuweilen zwischen letzteren einem sechsten Höcker aufgebauten Höckerzahnes entwickelt haben — das sind Merkmale,

die auch den Erfordernissen, die an die Bezahnung eines modernen echten Pongiden gestellt werden können, voll entsprechen.

Erwähnen wir noch dabei die — z. B. den zeitgenössischen *Limnopithecus-Pliopithecus*-Formen gegenüber bedeutend größere Gestalt, dementsprechend massivere Konstitution und weit weniger verkürzte Schnauzenform — mit all den damit verbundenen Eigenschaften — ebenso wie die Tendenz zur Vereinfachung des Kauflächenbildes sämtlicher Molaren, so haben wir auch die von derjenigen der Hylobatiden-Pliopithecinen vom Untermiozän an scharf getrennt verlaufende Spezialisationsrichtung der Pongiden-Hominiden erfaßt.

Versuchen wir nun, das aus Europa und Ostafrika bekannt gewordene, tatsächlich zum Miozän stellbare Material der Pongiden-Gruppe zu sichten, so müssen wir schon im voraus zugeben, daß die bereits bekannt gewordenen Funde bei der hochgradigen Uniformisierung des Backenzahnbisses höherer Primaten im allgemeinen, ebenso wie infolge der ebenfalls gut bekannten sehr großen intrataxonalen Variabilität von absoluten Abmessungen, Proportionen sowie der einzelnen Bauelemente, endlich noch des Geschlechtsdimorphismus sehr schwer, wenn nicht unmöglich auseinander gehalten werden können. Wenn wir trotz dieser Schwierigkeiten doch eine diesbezügliche Sichtung bestreben, so können wir in Europa einen *Dryopithecus fontani*-Kreis annehmen, von dem vielleicht eine weitere, kleinere Form abgetrennt werden könnte — grundsätzliche Unterschiede, besonders in der Spezialisationsrichtung, sind aber zwischen diesen nicht zu erwarten. In Afrika liegen die Dinge etwas komplizierter, indem die als *Proconsul*, *Dryopithecus* und *Sivapithecus* bezeichneten Funde auf eine viel größere Streuung schließen lassen als die entsprechenden europäischen Fundstücke. Erstens ist der als *Proconsul major* unterschiedene Riese mit nicht näher bekannten Eigenschaften abzusondern. Dann scheint zwischen den Resten der *P. africanus-nyansae*-Größenklasse eine auch morphologisch erfaßbare Differenzierung stattgefunden zu haben; die genotypische Art scheint von der *nyansae*-Form im Bau des Hypoconulid-Abschnittes, der Größenverhältnisse der Molaren untereinander sowie des P_4 ziemlich wesentlich abzuweichen. Andere Formen, wie etwa »*Sivapithecus africanus* können infolge zu mangelhafter Beurkundung überhaupt nicht eingeschätzt werden — eine Einstufung in *Sivapithecus* ist aber ohnedies ziemlich unglaublich. *Dryopithecus mogharensis* fällt größtmäßig in die Kategorie *Limnopithecus-Pliopithecus*, könnte also hier besser hineinpassen — falls zukünftiges, reicheres Material es nicht widerlegt.

Mit dem auf einen Humerusschaft gegründeten *Austriacopithecus* ist im Augenblick nicht viel anzufangen.

Das sind ungefähr die Grundlagen, auf die das pliozäne — vorerst das unter-mittelplozäne — Menschenaffen-Material aufgebaut werden soll. Insofern es auf die Zahl der aufgestellten Formen bzw. Gattungen ankommen würde, könnte angenommen werden, daß uns eine ganze Fülle von Kenntnissen über die pliozäne Geschichte der höheren Menschenaffen und sogar der Hominiden zu Verfügung steht. Leider trifft aber das lange nicht in diesem Maß zu. Das Material ist nämlich nicht so vollständig, wie es nach den angenommenen Namen zu erwarten wäre.

Pliozänes Pongiden-Hominiden-Material ist uns aus Südchina, den indisch-pakistanischen Sivaliks, aus Ostafrika, Zentralanatolien, aus dem Kaukasus,

aus Süddeutschland und dem Rheinlande, aus Spanien und seit dem August des Jahres 1967 aus Nordungarn aus dem unteren-mittleren Pliozän bekannt.

All dieses Material scheint an europäisch-afrikanisches miozänes Fundgut nicht nur stratigraphisch und tiergeographisch, sondern auch morphologisch anzuknüpfen zu sein.

In Zeit und Raum betrachtet, muß die gemeinsame Pongiden-Hominiden-Vorfahrenlinie etwa am Anfang des Helvet (M. Miozän) auf unbekanntem Weg aus Afrika nach Europa sich ausgebreitet haben. Ob das auf dem Weg Vorderasien-Kleinasien-Balkan, oder etwa auf einem anderen Weg (wie vielleicht in einer Emersionsphase des Atlas-Bätischen Orogens) vor sich gehen konnte, ist vorderhand unbekannt. Wie weit sie inzwischen vorgerückt sind, ist auch nicht feststellbar. Sicher war ihr miozänes Vorkommen am W-Rand des Karpatenbeckens, in Südfrankreich und Spanien.

Nach diesem — nach unseren heutigen Kenntnissen beschränkten — Vorstoß nach Zentral- und Westeuropa sind sie im Unterpliozän in einem Gebiet zwischen Südechina und Spanien zerstreut zu finden.

Der östlichste derzeit bekannte Fund stammt aus Yünnan, Südechina und wurde als *Dryopithecus keiyuanensis* dieser Gattung zugeschrieben. Die 5 Zähne scheinen einem und demselben Mandibelpaar zugehört zu haben und sind in »Pontischem« Lignit gefunden worden.

Im indischen Bereich (also im Grenzgebiet zwischen Indien und Pakistan) erscheinen die *Hominoidea* in den Sivaliks zuerst im Chinji-Horizont, also in Schichten, wo nach neuesten Befunden *Hipparion* schon vorkam, was ihnen ein pliozänes Alter sichert. Aus diesen ältesten primatenführenden Schichten der Sivaliks sind *Pongo-Hominiden* als *Dryopithecus punjabicus*, *pilgrimi*, *chinjiensis*, *Sivapithecus midlemisi*, *indicus*, *Palaeosimia rugosidens* und *Bramapithecus thorpei* angeführt, insgesamt also 4 Gattungen und 7 Arten.

Aus den überlagernden Nagri-Schichten wurden *Dryopithecus punjabicus*, *cautleyi*, *sivalensis*, *Indopithecus giganteus*, *Sivapithecus sivalensis*, *orientalis*, *himalayanus*, *indicus*, *ayengari*, *Hylopithecus hysudricus*, *Palaeopithecus sylvaticus*, *Sugrivapithecus salmontanus*, *hariensis*, *gregoryi*, *Bramapithecus sivalensis* und *Ramapithecus brevirostris* angezeigt — also 7 Gattungen zugeschrriebene 16 Arten. Und das so ziemlich gleichzeitig von demselben Fleck !

Erst in den nächstjüngeren Dhok Pathan-Schichten ebbte diese Großprimaten-Flut einigermaßen ab, indem aus diesem höheren Unterpliozän nur mehr 3 Anthropoiden-Formen, namentlich *Dryopithecus frickae*, *Palaeopithecus sivalensis* und *sp. ind.* angekündigt werden.

Endlich aus den höchsten Lagen der Tatrot-Serie wird allein *Ramapithecus brevirostris* erwähnt. Die diskordant darauffolgenden Schichten des Pinjor sind schon dem Altpleistozän zuzuschreiben und lieferten Reste eines mit *Pongo* identifizierten Großprimaten.

Alles zusammen werden aus dem Pliozän der Sivaliks 9 Gattungen und 24 Arten beschrieben, keine einzige auf ein Material gegründet, das wenigstens über die Beschaffenheit des ganzen Gebisses — geschweige des Schädels — Aufschluß geben könnte, die meisten auf recht dürftiges Zahnmateriale.

Die nächste Fundstelle eines pliozänen Großprimaten ist Udabno in Grusien, am Südhang des Kaukasus. Von hier wurden in Begleitung einer

unterpliozänen *Hipparion*-Fauna zwei Oberkieferzähne eines großen Affen unter dem Namen *Udabnopithecus garedziensis* beschrieben.

Als nächstes Glied der Kette erscheint der vor wenigen Jahren aus der Türkei, östlich von Ankara, aus dem Sinap-Pliozän beschriebene große *Ankarapithecus metei*, allerdings durch den besten asiatischen Fund, einen Unterkieferkörper mit bis auf den ersten I vollständiger Bezahnung belegt. Sein Alter soll Oberpliozän sein, was aber größter Wahrscheinlichkeit nach ins obere Unterpliozän zu ändern sein wird.

Ostafrika verdanken wir einen der wichtigsten diesbezüglichen Funde, die zwei Maxillafragmente und den unteren Molar, der als *Kenyapithecus wickeri* der Diskussion über die Abstammung der Hominiden eine neue Richtung gab. Was dabei noch zu klären ist, wäre das als Obermiozän angegebene Alter der Funde. In Kenntnis der Schwierigkeiten, die diese Ablagerungen der Stratigraphie derzeit noch bereiten, könnte für die Fundschichten hinauf bis zum Oberpliozän jedes mögliche Alter angenommen werden — vielleicht noch am wenigsten Obermiozän.

Auf europäische Pliozänfunde übergehend, können wir mit den als *Dryopithecus germanicus*, *Neopithecus branconi*, *Paidopithecus* (*Pliohylobates*) *rhenanus*, *Rhenopithecus eppelsheimensis* publizierten Einzelzahn- und Extremitätenknochen-Funden beginnen. Sie stammen z. T. aus den süddeutschen Böhmerwäldern, wonach ihr geologisches Alter nur mittelbar und unsicher angegeben werden kann, andererseits aus den hipparionführenden Sanden von Rheinhessen, deren unterpliozänes Alter bestätigt ist, nur einzelne Funde werden als umgelagert dem Alter nach strittig.

Aus Spanien sind uns aus dem Pliozän ein verhältnismäßig guter Unterkieferkörper von Seu d'Urgell — allerdings als *Dryopithecus fontani* bezeichnet — sowie eine kleinere Form, *Hispanopithecus laietanus* Villalta et Crusafont, bekannt geworden, letztere von Vildecaballs im Vallés-Penedés und Can Llobateres, alles Einzelzähne. Endlich ist eine nicht näher bestimmte Form: *Rahonapithecus sabadellensis* Crusafont et Hürzeler vom selben Gebiet zu erwähnen.

Endlich kann ich über einen weiteren unterpliozänen Fund aus Nordungarn berichten, der in letzter Zeit in unsere Hände gekommen ist. Die Fundstelle, Rudabánya, lieferte neben weit über 30 Säugetierarten, Molluskenfauna und Flora aus mittelpannonischen (mittleres Unterpliozän) Ligniten einen Unterkieferkörper der linken Seite eines Großprimaten, mit den darin steckenden 4 Backenzähnen P_4 - M_3 .

Im Unterkieferfund von Rudabánya handelt es sich um einen Pongo-Hominiden von kleinerer Gestalt und sicheren chronologischen und ökologischen Verhältnissen.

Versuchen wir nun das pliozäne Fundmaterial menschenähnlicher Primaten morphologisch-taxonomisch zu betrachten und ihren Entwicklungstendenzen nach zu sichten, so können wir zu folgenden Schlüssen kommen:

Erstens sind am ganzen Gebiß — insofern es an Einzelfunden, d. h. verschiedenen Teilen der Zahnreihe und Belegstücken sehr verschiedener Vollständigkeit direkt verglichen werden kann — den miozänen Formen gegenüber Spezialisationserscheinungen feststellbar. Unter diesen sind nach vorne abnehmende Reduktion von Kauflächenlänge und auch Kaufläche der Molaren, besonders von M_3 , dann Verkürzung — und zugleich Ausbreitung — des P_4 und der oberen P im allgemeinen zu vermerken. Alle

diese Reduktionsmerkmale liegen in der Evolutionsrichtung zu den Pongiden wie auch den Hominiden.

In seltenen Einzelfällen sind Oberkieferfragmente gefunden worden, an denen auch der Canin in situ gefunden wurde — an zweien dieser seltenen Funde, an *Ramapithecus brevirostris*-Holotypus und an den *Kenyapithecus* Oberkieferfunden konnte die hochgradige Reduktion der Kronenhöhe des Canin festgestellt werden — das wichtigste Merkmal des sonst sehr uniformisierten Gebisses zum Beweis einer Richtungsnahme auf die Hominisation. Unterkiefer-Canini sind einerseits nicht viel häufiger anzutreffen, andererseits abgebrochen — wobei die Alveolenstärke nur sehr undeutlich auf eine Kronenverkürzung des Zahnes, also auf dieses wichtige Hominisationsmerkmal hinweist. Auf Grund dessen wurde nachträglich auch der *Sugrivapithecus*-Unterkiefer zu *Ramapithecus* gestellt und damit der angenommenen Hominisationslinie zugeordnet. Diese Umstände beweisen es schon zur Genüge, daß eigentlich nur ein Bruchteil der den Pongiden-Hominiden zugehörigen Pliozänformen auf Verkürzung der Canin-Höhe, Reduktion der P-Länge, dadurch des Schnauzenteiles geprüft werden konnte, und die Aufteilung der übrigen Formen zwischen den beiden Familien rein willkürlich und provisorisch sein muß, ebenso wie das Belassen sämtlicher auf diese Merkmale hin nicht untersuchbaren Formen unter den Pongiden.

Daß hier Fragen der Kephalisation — abgesehen vom einzigen *Proconsul*-Schädel — nicht aufgeworfen werden können und auch solche nach Extremitäten-Proportionen, Beckenbau usw. der Zukunft vorbehalten sind, ist aus Mangel an diesebezüglichen Belegen selbstverständlich. Vereinzelte Belege, wie afrikanische Humerus-Fragmente, der *Paidopithecus*-Femur usw. helfen hier so gut wie nichts.

Auf die wichtigsten Einzelfunde übergehend, möchte ich wieder mit dem geographisch im fernsten Osten liegenden Fundort bzw. Fund, dem chinesischen *Dryopithecus keiyuanensis* beginnen. Woo stellt ihn in die Nähe von *D. punjabicus* — tatsächlich kann nichts anderes festgestellt werden, als daß es sich um eine kleinere Form der pliozänen Großaffen handelt, die schon aus geographischen Gründen gewisse taxonomische Selbständigkeit verdient. Sonst ist aber nichts weiter zu sagen.

Die Sivalik-Belege sind natürlich keinesfalls in die 9 Gattungen und 24 Arten zu zerlegen, die für diese Materialien aufgestellt wurden, ja nicht einmal ein Viertel davon kann als selbständiges Taxon bestehen. Eine solche gewaltige Menagerie an Großprimaten auf einem relativ so beschränkten Gebiet ist auch tiergeographisch undenkbar. Aber auch morphologische Befunde rechtfertigen es nicht im geringsten: neben einem zu dürftig belegten und deshalb außer seinen Dimensionen nicht weiter charakterisierbaren Riesen, *Indopithecus giganteus* ist hier eine filigran gebaute Form mit reduzierten Canini, ebenso in Reduktion begriffenen P, fast verschwundenen Postcanindistoma einer massiven, mit kräftigen Eckzähnen und starken, nicht verkürzten P gekennzeichneten gegenüberzustellen. Erstere ist als *Ramapithecus* zu bezeichnen, die dem *Sivapithecus* gegenübersteht. Ob niedrigere Taxa — als chronologische — hier bestehen können, ist eher eine Frage des neuen Untersuchungsmaterials als neuer Untersuchungen. Dabei sind auch die Unterschiede des Geschlechtsdimorphismus nicht außer acht zu lassen.

Ankarapithecus ist ein ausgeprägt dryopithecin gestalteter Menschenaffe, der trotz angeblich sehr jungen Alters eng an die miozäne *Dryopithecus*-Gruppe angeschlossen werden kann, — viel mehr als die mit dem Namen *Sivapithecus* belegte pongoide Linie der Sivalik-Formen.

Über *Udabnopithecus* ist — außer den nicht allzu großen Abmessungen — nichts zu sagen. Sein generischer Name ist eben deshalb ein gutes Mittel gegen verfrühte Einstufung und daraus evtl. gezogene Fehlschlüsse.

Mit dem ostafrikanischen *Kenya-pithecus* würden wir zu schematisch vorgehen, wenn wir ihn einfach als *Ramapithecus* verbuchen möchten — dazu ist er auch zu vorgeschritten. Eben dieser Eigenschaft der afrikanischen Form sind folgenschwere Schlüsse angeknüpft: ist *Kenya-pithecus* doch eine obermiozäne Form, so kann die Folgerung, daß die sozusagen bis zur Kaufläche der Molaren-Prämolaren verkürzte Kronenhöhe der Canini keine Reduktionserscheinung sei, sondern direkt auf oligozäne *Parapithecus*-artige Typen mit praktisch incisiviformen Eckzähnen zurückgeführt werden soll, nicht ohne weiteres verworfen werden. Daraus würde natürlich auch ein Abtrennen sämtlicher miozänen und pliozänen Großprimaten außer *Kenya-pithecus* von der möglichen Vorgängerschaft des Menschen folgen. Ist aber diese Form pliozän, ja sogar jungpliozän, so ist die *Ramapithecus*-Linie eine derjenigen, die sich der Spezialisationsrichtung der späteren Hominiden angepaßt haben und folglich auch direkter Ahne der einen oder anderen späteren Hominiden-Linie sein dürften.

Die süddeutschen Bohnerzfundstücke sind als Einzelzähne nicht weiter zu verwerten — offen zur Diskussion bleibt aber trotzdem die begründete Trennung des vorliegenden Zahnmaterials in eine größere und eine kleinere Form, deren feinere Einordnung aber wieder unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten würde — sollten sie endgültig irgendwo untergebracht werden.

Unter den spanischen Formen ist der sog. »Lerida«-Unterkiefer, also der Fund von Seu d'Urgel wieder massiv gebaut wie der pongide *Sivapithecus*-Typus, doch sind ihm Modernisierungstendenzen nicht abzuleugnen, die wieder an den hominoid veranlagten Stamm erinnern. Den *Dryopithecus*-Zustand hat die Form allerdings hinter sich.

Kleine Dimensionen des *Hispanopithecus* würden diese nicht auf zusammenhängendes Gebiß gegründete Form eher der *Ramapithecus*-Gruppe nähern, wenn die verlängert-schlanke Form des P_4 nicht für primitive Merkmale — die mit dem fortschrittlichen *Ramapithecus*-Ast nicht zu vereinbaren sind — sprechen würde.

Endlich auf den nordungarischen Fund zurückgekehrt, sei von diesem kurz folgendes berichtet:

Das Fundstück, der linke Unterkieferkörper ist vorne vor dem P_4 , hinten hinter dem M_3 abgebrochen. Vier Zähne, namentlich P_4 und die drei M sind am Unterkiefer erhalten: P_4 ist etwas zerbröckelt, vom M_3 fehlt etwa ein Drittel entlang der lingualen Kronenseite. Im allgemeinen ist das Belegstück stark angeätzt, was besonders die Oberfläche des Unterkieferkörpers beschädigt hat.

Der Unterkieferkörper ist mäßig stark gebaut, unter M_2 etwa 25 mm hoch. Die Breite ist infolge der Oberflächenkorrosion nicht befriedigend feststellbar.

Ohne zuviel Einzelheiten anzuführen, sei hier bemerkt, daß die 3 Molaren zusammen eine Länge von 29 mm haben — 2–3 mm weniger als der moderne Mensch.

An der Bezahnung ist P_4 breiter als lang, aus Protoconid-Metaconid und abgesetztem Talonid (Hypoconid) aufgebaut. An den Molaren ist der typische Bauplan der Großprimaten wahrzunehmen; in den Proportionen ist M_2 massiver als M_1 , das Längenverhältnis der vorliegenden Backenzähne ist durch relativ starken P_4 und nach hinten zu stärker als bei fossilen Pongiden, annähernd wie bei den pliopleistozän-ältestpleistozänen Hominiden (*Paranthropus*, *Zinjanthropus* usw.) in Reduktion begriffenen Molaren.

Um taxonomischen Fehlverknüpfungen vorzubeugen, wurde dem Fund, der mit keiner Gruppe verknüpft werden kann, da seine Merkmale abweichend von anderen kombiniert sind, provisorisch der Name *Rudapithecus hungaricus* (n. g. n. sp.) gegeben.

Was vielleicht als die größte Bedeutung des neuen Fundes anzusehen ist, ist die mögliche Ausbreitung der Frühphasen der Hominisation über weite Gebiete der Alten Welt, auch außerhalb des tropischen und sich an diesen anknüpfenden subtropischen Gürtels, in nördlichere Klima-Bereiche, was zugleich eine Unterstützung des gleichen Befundes in einem Endstadium der Hominisation — auf »*Sinanthropus*«-Stufe — sein soll.

Mit den oben besprochenen pliozänen Typen sind wir an die Schwelle von Oberpliozän angekommen, womit ein breites »Niemandland« der Hominisation beginnt — die Fundlücke zwischen Mittelplio- und Altpleistozän, was — außer wenn *Kenya-pithecus* das ganze entworfene Bild über den Haufen werfen würde — noch immer eine zu überbrückende Wissenslücke in unserer Dokumentation über die Geschichte der Hominiden anzeigt.

Glänzende Fundserien der letzten zwei Jahrzehnte ermöglichen uns, die Geschichte der höheren Anthropoiden, incl. Hominiden auch dokumentarisch aufzuzeichnen, wobei vom Untermiozän bis Ende Mittelplio- registriert werden kann. Die vom Hylobatiden-Stamm, der seit dem Oligozän bekannt ist, vom Anfang an gut getrennte pongo-hominide Entwicklung lief vom Untermiozän bis etwa Ende dieses Zeitalters in einer an Langschnäuzigkeit ziemlich konservativ festhaltenden, demgemäß mit starken Eckzähnen bewaffneten und mit nach hinten zu unansehnlich sich reduzierenden Molarenreihe gekennzeichneten Linie.

Erst an der Wende von Miozän zu Plio- bzw. bereits im letzteren — dort, wo die wichtigsten modernen Familien der Säugetierklasse ihren Ahnen entspringen, — begann eine Spezialisierung der Pongo-Hominiden in zwei Richtungen, was auf der einen Seite durch Steigerung der angebahnten Evolutionselemente endlich in den modernen Pongiden (*Pongo*, *Pan*, *Gorilla*) auslief, andererseits aber — in den kontrollierbaren Eigenschaften der uns erhalten gebliebenen Funde — durch Vordergebiß-, besonders aber Canin-Reduktion, Schnauzenverkürzung einen anderen Weg der Evolution angebahnt hat, die eng verbunden mit einem Nahrungs-, somit auch Lokomotions-Wechsel auf carni-omnivore Lebensweise und Bipedie übergegangen ist, was im ganzen Verhalten eine so tiefgreifende Umwälzung verursachte, die letzten Endes zum Umbau des ganzen Zentrums für die Verarbeitung des explosiv ausgebreiteten und geänderten Reflexenbestandes und dadurch

zur Zerebralisation und zu ihren Folgen führten, mit einem Wort die Hominisation vollbrachten.

Am Ende der Prähominisation, an der Schwelle zur Hominisation fehlt uns aber ein Kettenglied, richtiger: es ist unvollkommen. Dem in leichtem Variations-Mosaik der Prähominisations-Typen wie *Ramapithecus* und *Kenyapithecus* in ihren zwar grundlegend wichtigen, doch nur zum kleineren Teil bekannten Formen- und Evolutions-Inhalt können wir das Ebenbürtige der beginnenden Hominisationswelle mit den relativ gut bekannten Typen der *Australopithecus-Paranthropus-Zinjanthropus-Tschadanthropus*-Gruppe und ihrer Nachkommenschaft nicht gegenüberstellen. So hat es den Anschein, als ob hier ein Kettenglied fehlte. Was hier fehlt, ist die Kenntnis der Schädel- und Gliedmaßenbeschaffenheit des *Ramapithecus-Kenyapithecus* und ähnlicher Formen, deren Kenntnis das Anknüpfen der einzelnen, parallel verlaufenden Linien der *Australopithecus*-Stufe zu entsprechenden Endgliedern der Prähominiden-Spezialisierung ermöglichen würde. Dazu reichen aber unsere Funde noch lange nicht aus.

Mit diesem Bekenntnis bin ich auch an der Schwelle angekommen, wo das unbestreitbare Gebiet des Anthropologen beginnt, wo das Überschneiden mit dem Paläontologen endet. Das Bild war nicht vollständig, es war nur eine Skizze. Dazu war es noch ziemlich pessimistisch — doch war es nicht der Pessimismus der Resignation, vielmehr die Ungeduld des Schaffenswollens — und zum Teil auch die Zurückhaltung an einem Grenzgebiet, das nicht immer mit entsprechenden Methoden, durch Berufene behandelt wird.

Wäre es mir trotzdem gelungen, Ihnen ein schematisches Bild über die Stellungnahme des Paläontologen in den schwierigen Fragen des Studiums am Prähominiden-Material aufzuzeichnen, so waren meine Bestrebungen nicht nutzlos.

REFLEXIONS SUR L'EVOLUTION DES HOMINIDES FOSSILES

par

G. OLIVIER

LABORATOIRE D'ANTHROPOLOGIE, UNIVERSITE DE PARIS

Si l'on se limite à ceux des Hominidés qui ont franchi le seuil de l'Homini-
sation, on constate qu'ils posent des problèmes sans solutions simples:
ce sont leurs caractères communs et leurs caractères différentiels. Leurs
caractères communs sont ceux qui les définissent comme Hominidés, ce qui
ramène à la définition du genre *Homo*. Leurs caractères différentiels con-
duisent à étudier les rapports phylogénétiques entre les Hominidés suc-
cessifs.

DEFINITION DU GENRE HOMO

Plusieurs colloques ont eu lieu à ce sujet, sans aboutir à une conclusion
ferme. Le sujet est toujours d'actualité par suite de la création proposée
de l'espèce *Homo habilis* (Leakey, Tobias, et Napier) et la question se pose
de savoir s'il est bon d'étendre l'ancienne définition du genre *Homo* pour
y inclure *habilis*.

Comme cela ne concerne que des restes fossiles, seuls les documents sque-
lettiques et préhistoriques doivent être retenus. Or, les marges de variations
des caractères crâniens se recouvrent et il existe une progression continue,
allant des grands Anthropoïdes (Pongidés) aux hommes actuels, en passant
par les différents fossiles. Il en est de même pour le bassin et les dents,
dont les proportions humaines sont acquises dès le stade Australopithèque.

Keith avait eu l'excellente idée d'utiliser la capacité crânienne comme
critère d'intelligence et d'Homini-sation; mais la découverte du Giganto-
pithecus laisse penser qu'un Singe fossile géant peut fort bien avoir une
capacité crânienne intermédiaire, située dans le lit du « Rubicon cérébral ».
Il vaut mieux utiliser le poids relatif du cerveau par rapport à celui du
corps. Brummelkamp a montré autrefois qu'on pouvait remplacer ces deux
données par la capacité crânienne et la robustesse du fémur, ce qui permet
de calculer le coefficient de céphalisation en paléontologie. Dans l'esprit
des auteurs (Dubois, Lapicque), ce coefficient est remarquable par sa pro-
gression par sauts, avec d'ailleurs deux valeurs non représentées entre le
Chimpanzé [1, 24] et l'Homme actuel [2, 74]. Puis on s'est aperçu que les
Pithécanthropiens correspondaient à une des cases vides (valeur 2,0) et
récemment Le Gallic a émis l'hypothèse que les Australopithèques occu-
peraient l'autre case vide, avec 1,73, ce qui laisse plus de place pour *habilis* !
Tout ceci est très séduisant pour l'esprit, mais prête le flanc à la critique.
Tout d'abord le coefficient des Pithécanthropiens leur donne une position

de genre, différent d'*Homo*, et non d'espèce comme on a de bonnes raisons de l'admettre. Ensuite ce coefficient n'a qu'une valeur moyenne, statistique, avec des variations individuelles; comme les fossiles sont souvent uniques, on peut obtenir un résultat trompeur. Enfin Jerison avance que certains Mammifères ont présenté une augmentation de leur coefficient de céphalisation au cours des temps géologiques, sans que le genre ait évolué; d'ailleurs Bouchaud conteste l'existence même des sauts évolutifs du coefficient de céphalisation et montre que certains Primates inférieurs présentent toutes sortes d'intermédiaires progressifs. Finalement le coefficient de céphalisation de Dubois peut être utilisé avec prudence (dans les rares cas où la présence simultanée de la boîte crânienne et du fémur le rend utilisable).

Si l'on pouvait analyser les possibilités psychiques des êtres fossiles, on serait également embarrassé. Car le grand critère de l'Hominisation est la conscience de ce que l'on fait, de ce que l'on sait et de ce que l'on est; cela se manifeste par le langage articulé, à valeur symbolique. Mais il est évident qu'il a dû y avoir des transitions, des langages semi-articulés, des consciences ébauchées. Certes ces états intermédiaires ont dû être très rapides et une émergence a dû se produire très vite.

Si l'on se place sur le plan de l'industrie humaine et de la manifestation pratique de l'intelligence, on constate la présence de l'outil. Longtemps on lui a attribué une valeur fondamentale; mais les auteurs modernes (Piveteau) lui dénie cette valeur.

On n'a donc aucun moyen assuré pour délimiter le genre *Homo*, surtout dans les cas individuels et particuliers. Est-ce une raison pour étendre la définition classique, comme le proposent nos collègues britanniques? Je ne le pense pas, car cela ne peut qu'ajouter à la confusion et accroître les incertitudes. Il est plus sage de s'en tenir à l'ancienne définition, quitte à faire ce que propose Mme N. Heintz (1967): considérer qu'il existe des êtres intermédiaires entre les genres classiquement décrits, et les classer comme tels (genre 1—2 par exemple).

RELATIONS PHYLETIQUES ENTRE LES HOMINIDES

Le problème a été fort bien traité récemment par V. Bounak. On est amené à penser que les grands groupes connus: Pithécanthropiens (Archanthropiens), Néandertaliens (Paléanthropiens), etc. . . sont les aboutissants extrêmes de certains micro-phylums et qu'il ne faut pas tracer de lignée allant des premiers aux seconds et de ceux-ci à *Homo sapiens*. Le plus prudent serait de considérer que ces formes représentent un buissonnement, la lignée véritable allant d'un pré-Pithécanthropien à un pré-Néandertalien et de là à un pré-Sapiens. Ces idées rejoignent celles de Teilhard de Chardin sur l'évolution en général.

J'estime qu'ainsi on se masque les difficultés, d'une façon commode il est vrai. En réalité il faudrait savoir si les différents groupes d'Hominidés ont évolué les uns après les autres, ou simultanément; dans ce dernier cas, une partie des Pithécanthropiens aurait pu se transformer en Néandertaliens (ou en pré-Néandertaliens si l'on veut), tandis que d'autres Pithécanthropiens auraient survécu pendant des millénaires, avant de disparaître; ainsi la forme évoluée aurait été contemporaine de la forme archaïque, durant un

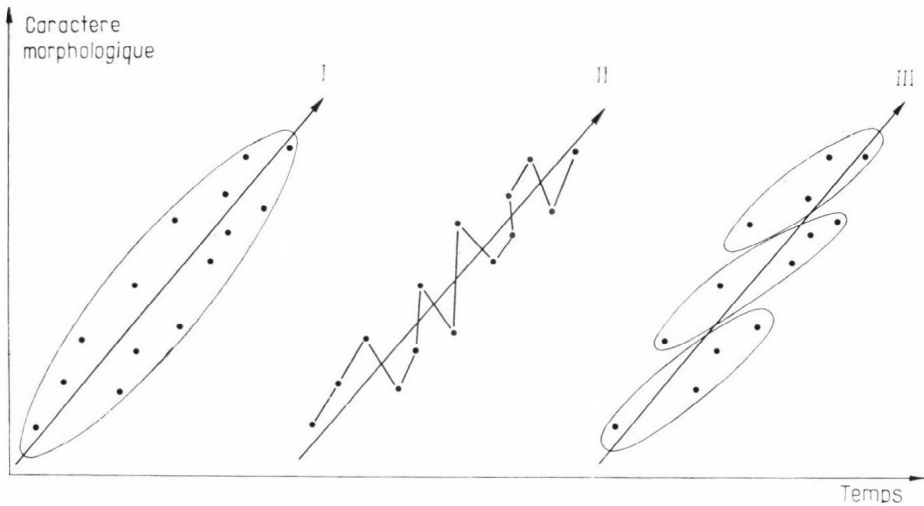


Fig. 1 — La tendance évolutive principale n'a qu'une valeur statistique. Elle peut être subdivisée en paliers, génériques ou spécifiques.

certain temps. Cela est possible, mais on aborde ainsi le mécanisme intime de l'évolution: par couches successives et totales, ou par essais localisés et multiples? Il est difficile d'avoir un avis ferme sur ce point, faute de preuves suffisantes et parce que les Hominidés forment un cas particulier parmi les espèces zoologiques et qu'on ne peut généraliser à leur sujet.

Les idées que je viens d'exprimer peuvent être figurées par un graphique (Fig. 1) qui devrait être multidimensionnel, avec un axe principal formé par le Temps (les autres axes correspondant aux caractères anthropologiques majeurs). L'évolution des Hominidés, ainsi que celle des êtres pré-Humains, se présente comme l'axe virtuel d'un nuage de points (chaque fossile étant figuré par l'un de ces points). On voit qu'un être ancien peut avoir un niveau évolutif plus avancé que celui d'un être plus récent, cela sans contredire la tendance statistique générale. Relier les points entre eux selon la chronologie aboutirait à tracer une ligne brisée détruisant la réalité de la phylogénèse.

Il est possible de subdiviser le nuage principal en nuages secondaires, correspondant à des rameaux du buisson, à des paliers évolutifs, mais ni à des stades chronologiques, ni à des stades morphologiques. Je présente ce schéma à titre d'hypothèse, en sachant bien que tout découpage est artificiel; d'ailleurs l'étude multidimensionnelle reste à faire et réserverait peut-être des surprises.

*

Dans l'état actuel, on ne peut classer les Hominidés ni suivant une chronologie rigoureuse, ni suivant les critères de l'outillage: car les préhistoriens ont bien montré les différences d'évolution culturelle suivant les aires géographiques à des époques où les Hommes étaient sans doute semblables.

On est donc ramené aux critères exclusivement morphologiques bien connus: cérébralisation, retrait du massif facial et des superstructures crâ-

niennes. A mon avis, on peut classer sans se soucier de chronologie ni de descendance, ce qui constitue un autre problème.

On connaît l'importance de la régression du torus sus-orbitaire; par la mesure de la dépression sus-torale, on a un moyen approximatif de l'évaluer (en même temps d'ailleurs que l'inclinaison du front); ici encore il y a des chevauchements; mais lorsqu'on dispose de plusieurs pièces, on en obtient des résultats intéressants: ainsi les Hommes de Ngandong (*Homo soloensis*) se situent sur ce point dans la marge de variation des Néandertaliens.

L'important est de ne pas se fier à une seule disposition morphologique, mais à plusieurs ensemble, à condition de choisir les caractères les plus différentiels. Ici les travaux de Mme Heintz nous apportent des données précieuses sur l'ordre d'apparition de ces caractères: ainsi la largeur relative du crâne est acquise dès le stade pithécanthropien et ne sera plus utilisable; par contre la hauteur relative de la voûte et certaines particularités mandibulaires n'atteignent leur épanouissement qu'au Paléolithique supérieur. Je n'insiste pas sur les différences spécifiques d'*Homo sapiens*.

De toutes façons on ne peut classer un Hominidé fossile que si l'on dispose à son sujet de données suffisantes et si celles-ci correspondent à un stade évolutif précis; dans les autres cas, si nombreux, il faut savoir attendre.

Certains se demandent à quoi sert de faire de la taxonomie, surtout dans ces conditions. Je répondrais que cela correspond à une mentalité scientifique habituelle: décrire, puis classer et ordonner, est une démarche normale de l'esprit humain, une tendance évidente à l'abstraction. Mais il doit être bien entendu que les classifications sont des conventions, qu'elles peuvent être modifiées et ne doivent surtout pas être une entrave à la recherche: au contraire il peut être fructueux de préciser les définitions (les conventions) et de chercher ensuite ce qui se trouve aux frontières entre les catégories classificatoires.

Le seul véritable reproche à faire à la taxonomie est de nous masquer temporairement (ou définitivement) le fond des choses, les raisons des transformations évolutives. On sait qu'il existe au sujet des Hominidés deux grands courants d'opinion:

— pour les uns, on invoque le processus très général de mutation-sélection;

— pour les autres, il y a eu un mécanisme cybernétique d'action et de rétro-action: le cerveau permettant l'usage de la main et de l'outil, ces derniers provoquant en retour le développement des facultés cérébrales (les mêmes arguments ont été développés pour les rapports entre le langage et la pensée).

La première conception est purement néo-darwinienne, la seconde est plutôt lamarekienne; il est clair d'ailleurs qu'elles ne sont pas contradictoires et qu'une synthèse entre les deux peut être faite. Il n'est pas sûr cependant qu'elles soient complètement satisfaisantes: ainsi la sélection se manifeste surtout comme un relâchement de la pression de sélection et je ne vois pas comment le travail humain peut agir sur les capacités cérébrales héréditaires.

L'avenir seul nous dira si d'autres facteurs interviennent aussi pour provoquer l'évolution à laquelle nous avons assisté.

CONCLUSIONS

1 — Les tendances évolutives des Hominidés sont bien connues: cérébralisation, régression des superstructures crâniennes.

2 — La définition des Hominidés est déjà assez imprécise pour qu'on n'ajoute pas à la confusion en l'étendant à des êtres intermédiaires, tel *habilis*.

3 — La classification des Hominidés doit se faire sur des bases exclusivement morphologiques.

4 — Les liens phylétiques entre Hominidés sont moins importants à connaître que les mécanismes évolutifs; ceux-ci sont hypothétiques et mal connus et tous nos efforts doivent viser à les analyser.

LE CARACTERE AROMORPHOTIQUE DE L'EVOLUTION HUMAINE A LA LUMIERE DES NOUVEAUX FOSSILES

par

A. THOMA

INSTITUT DE BIOLOGIE MEDICALE DE L'UNIVERSITE, SZEGED

Avant la découverte de l'*Homo habilis*, le trend de l'évolution humaine paraissait se manifester clairement et sans équivoque: cérébralisation progressive, gracilisation, réduction du squelette facial et des superstructures osseuses. En extrapolant en arrière ce trend observable depuis les Archanthropiens jusqu'à l'humanité actuelle, on pouvait s'attendre à trouver une forme d'Archanthropien plus robuste que celles déjà connues. Le Pithécanthrope IV, le Sinanthrope de Lantian, et l'homme « chelléen » d'Oldoway ont effectivement répondu à cette attente. Mais nos connaissances actuelles, qui embrassent aujourd'hui une phase trois fois plus longue de l'évolution des Hominidés que dans les années cinquante, rendent évident que l'Hominidé du Villafranchien d'Afrique ne se place point sur la ligne de l'extrapolation morphologique mentionnée, fait qui nous force bien à repenser tout le processus de l'évolution humaine.

Est-il possible 1° que l'*H. habilis* — ce pygmée gracile — soit l'ancêtre généalogique des Archanthropiens, ou 2° le faut-il placer sur une branche latérale éteinte, quitte à nous chercher pour ancêtre un Hominidé gigantesque dans le Villafranchien asiatique, en respectant la logique de Weidenreich, ou enfin 3° faudra-t-il peut-être supposer l'origine diphylétique de l'humanité post-villafranchienne ?

En cherchant réponse à ces questions, je m'appuie bien sur les quelques données essentielles qui ont été publiées par les chercheurs décrivant l'*Homo habilis* (cf. la série d'articles «The Origin of Man», et Tobias, 1966) et sont susceptibles d'étayer des hypothèses évolutives, mais *je préfère m'abstenir d'une discussion taxonomique à mon avis trop tôt engagée.*

Des trois alternatives qui viennent d'être mentionnées, la seconde et la troisième ne font qu'aligner des hypothèses contre des fossiles, car le Gigantopithèque n'est pas un Hominidé (Remane, 1960). Par contre, plusieurs arguments peuvent être invoqués en faveur de la première alternative, celle de la continuité phylétique. Selon Tobias et von Koenigswald, la dentition des *habilis* (canines proéminentes et molaires énormes) montre une transformation continue dans la série stratigraphique d'Oldoway, et à la fin du Villafranchien elle ne se distingue plus de celle des Archanthropiens les plus primitifs. D'après le témoignage du seul sujet fossile utilisé pour l'estimation, la capacité crânienne de l'*H. habilis* (680 cm³) est de 100 cm³ inférieure à celle de l'Archanthropien doté du cerveau le plus petit. On se trouve donc en présence d'une évolution unidirectionnelle des deux critères majeurs qui sont la dentition et la capacité crânienne. Selon P. V. Tobias, l'*habilis* tardif est déjà pourvu d'un bourrelet sus-orbitaire modéré, et pré-

sente aussi d'autres caractères archanthropiques disposés en mosaïque. L'*H. habilis* avait une taille analogue à celle des Pygmées actuels. La stature des Archanthropiens peut être estimée d'après deux fémurs masculins (Choukoutien, Fémur IV, d'une longueur maximum de 407 mm; Trinil 455 mm; Weidenreich 1941). La stature du Sinanthrope est de 158, resp. de 161 cm, suivant qu'on la calcule par la formule de Pearson ou selon la méthode de Breitinger; les données correspondantes du Pithécantrope sont de 168, resp. de 169 cm. Chez les Mammifères, il est tout à fait commun de voir débiter les différentes lignées phylétiques par des formes de petite taille, la stature accusant par la suite une augmentation progressive (sinon toujours monotone) au cours de l'évolution, ce processus s'accompagnant du renforcement allométrique des superstructures. (On peut trouver une analogie, imparfaite il est vrai, chez l'*Hominoides* récent, en comparant le crâne cérébral globulaire et lisse, et le squelette facial réduit et plus «doux» de *Pan paniscus* au crâne cérébral et au squelette facial de *Pan troglodytes*; cf. Fiedler, 1956, pp. 233-237.) L'hypothèse de la continuité phylétique fait donc intervenir le processus évolutif le plus commun sur les deux tiers inférieurs de la partie connue de la lignée humaine. L'évolution de l'industrie sur galets avait été très lente, et il est logique de supposer qu'à ce degré primitif de la civilisation, le plus grand corps et la supériorité physique aient représenté encore un avantage sélectif considérable. La robustesse était sans doute primée par la sélection, indépendamment de la stature, vu l'avantage qu'elle présentait même à égalité de taille. L'industrie sur galets évoluée et l'industrie primitive à bifaces (par ex. à Oldoway) prouvent en tout cas que la force physique des fabricants et utilisateurs devait être bien supérieure à la nôtre.

A considérer les données dont on dispose, rien ne contredit donc l'hypothèse qu'un processus évolutif tout à fait normal ait conduit de l'*H. habilis* à la forme que j'appellerais «Archanthropien robuste», et à laquelle je rattache encore le Pithécantrope IV, le Sinanthrope de Lantian, le crâne «chelléen» d'Oldoway, le Télanthrope et, sous toute réserve, le Méganthrope. Seulement, dès qu'on admet cette continuité phylétique, il se pose une nouvelle question: comment cette phase précoce vient s'intégrer dans le cours de l'évolution humaine prise dans son ensemble? Au premier instant, la réponse paraît difficile: depuis l'Archanthropien robuste jusqu'au Néanthropien la cérébralisation va s'accéléralant, malgré l'invariabilité ou même la variation dans les deux sens de la stature; ce processus s'accompagne de la réduction bien connue du squelette facial et des superstructures osseuses, ainsi que d'une gracilisation progressive. Il est évident qu'en prolongeant ainsi la continuité phylétique, on est conduit à admettre l'existence d'un phénomène d'inversion du trend général dans des processus morphogénétiques essentiels. Or cette difficulté, si difficulté il y a, peut être résolue à mon avis de deux manières: d'abord on peut démontrer qu'un tel phénomène d'inversion n'est point exceptionnel dans l'évolution des Mammifères, et ensuite on peut bien trouver l'explication rationnelle de son mécanisme.

Selon Thenius (1960), à l'intérieur de la famille des Rhinocerotidés, le genre *Dicerorhinus* est connu depuis l'Oligocène avec des formes ayant la taille d'un tapir (*D. tagicus*). La taille des espèces issues de plusieurs lignées parallèles augmente d'une façon conséquente, et de ce point de vue le *D. megarhinus* du Pliocène supérieur représente une des formes culminantes.

Le *D. etruscus* du Pléistocène inférieur, que l'on fait dériver de cette forme, a de nouveau une taille plus petite, bien que la continuité phylétique entre les deux espèces soit prouvée par des formes réalisant une transition au double point de vue de la morphologie et de la grandeur. — Quant au phénomène d'inversion du trend, on en connaît aussi un exemple à l'intérieur des *Hominoides*, grâce aux brillantes recherches de Hooijer (1948). Le *Pongo pygmaeus palaeosumatrensis*, ancêtre pléistocène du *Pongo pygmaeus pygmaeus* récent (de même que le *P. p. weidenreichi* du Sud de la Chine) avait non seulement une taille plus grande que son descendant, mais était aussi plus spécialisé. Le dimorphisme sexuel, la prééminence des canines, l'excès de volume de P3 par rapport à P4, et celui de M2 par rapport à M1 et M3 (caractères typiques des Pongidés !) sont en effet nettement plus marqués chez les sous-espèces fossiles que dans la sous-espèce récente. L'orang-outang actuel est donc non seulement d'une taille réduite, mais représente aussi une forme déspecialisée !

C'est un phénomène bien connu, mais rarement cité par les anthropologues, qu'une inversion s'observe également dans le trend fondamental de l'*Homo sapiens*, depuis le Néolithique. Il semble que la capacité crânienne ait atteint son maximum chez le Néanthropien fossile. Pour ne citer que les valeurs masculines de la race européide: la moyenne de la capacité de 15 crânes européens du Paléolithique supérieur est de 1 600 cm³ en chiffre rond et celle de 28 crânes épipaléolithiques du Maghreb: 1 635 cm³. Cela signifie qu'en comparaison de ses ancêtres fossiles, l'homme blanc récent est décérébralisé de 10 % env. La clef de cette inversion singulière du sens évolutif («switch») peut être sans doute trouvée dans l'auto-domestication. En effet, d'une façon tout analogue, les Mammifères domestiqués présentent, par rapport aux formes sauvages correspondantes, une diminution du poids du cerveau qui peut aller jusqu'à 30 % et s'accompagne de la réduction des centres moteurs et sensoriels, en même temps que de l'augmentation des centres d'association (Herre 1959, p. 813).

Ces faits nous autorisent à chercher aussi chez les Archanthropiens l'entrée en jeu d'une sorte de mécanisme d'inversion. Je pense que chez l'*Homo*, le point de divergence des facteurs de cérébralisation devait se situer grosso modo aux alentours de 1 000 cm³. Durant la phase qui va de l'*H. habilis* aux Archanthropiens, il faut compter avec une augmentation de 20 à 30 % de la taille (et une augmentation encore plus grande du poids du corps), processus qui était — du moins en grande partie — à l'origine de l'accroissement, lent et relativement peu important, du volume du cerveau et qu'on peut donc appeler cérébralisation corrélative. Celle-ci s'accompagne d'une robustesse toujours plus marquée et du renforcement allométrique du squelette facial et des torus: la croissance phylogénétique fait apparaître des tendances morphogénétiques latentes. Il semble qu'au cours de cette phase évolutive précoce, l'Homme avait subi l'action des mêmes facteurs sélectifs que les autres Mammifères. Morphologiquement, c'est avec l'Archanthropien robuste que ce processus arrive à son point culminant. Ce type secondaire brutal avait réalisé l'état d'équilibre adaptatif, qui lui permettait de transmigrer d'Afrique dans tout l'ancien monde. — Au-delà de ce point culminant particulier, il faut parler déjà de cérébralisation autonome, qui s'opère malgré l'arrêt de l'agrandissement phylogénétique du corps et l'inversion des processus morphogénétiques déjà déroulés. Du point de vue

métrique, une vitesse env. quadruple la distingue de la cérébralisation corrélatrice. Une estimation grossière nous montre en effet qu'au-dessous de la limite de 1 000, il fallait un million d'années pour obtenir un gain de 300 cm³, alors qu'au-dessus de 1 000, un surplus de 600 cm³ pouvait être réalisé en un demi-million d'années. La cérébralisation progressive avait évidemment acquis une valeur sélective indépendante au cours de cette phase. Tout cela nous permet d'inférer qu'à ce point, la dominance de la bio-adaptation avait été supplantée par celle de l'adaptation culturelle-instrumentale (la dominance n'étant entendue, ni dans l'un ni dans l'autre cas, dans un sens absolu!). Le rapport entre l'adaptation culturelle et la cérébralisation autonome s'explique pour moi par l'hypothèse de Krantz (1961), selon laquelle les facultés de s'exprimer et d'apprendre apparaissent à un âge individuel plus précoce chez l'Hominidé plus cérébralisé, fait qui constitue un avantage sélectif considérable étant donné la faible moyenne de la durée de vie. Dans les processus évolutifs rétroactifs, la culture elle-même intervient comme un nouveau facteur. L'outillage plus évolué a pour effet de diminuer la charge fonctionnelle des maxillaires. Le crâne cérébral délivré des entraves des muscles masticateurs, tout le système épigénétique se trouve relâché et facilite ainsi la pénétration des mutations cérébralisantes. La cérébralisation subséquente réagit sur la culture et, par là, sur la réduction du squelette facial et ainsi de suite. Tout cela est connu de longue date par la morphologie comparative, dans une interprétation lamarckiste, et peut être interprété actuellement par les notions «d'assimilation génétique» de Waddington (1957).

Si l'on ne veut pas se contenter d'explications purement verbales, il faut se poser la question de savoir quelles causes avaient provoqué le brusque passage à l'adaptation culturelle? — En ce qui concerne les causes internes, il suffit maintenant de montrer que la faculté de création culturelle existait déjà indubitablement chez l'*Homo habilis*. Mais le degré peu élevé de sa culture effective et le développement nécessairement très lent qui caractérisait les phases initiales, le maintenaient pendant longtemps au-dessous du «niveau critique», du point de vue de l'adaptation culturelle. Il fallait attendre la venue d'une phase prolongée d'accumulation d'inventions industrielles, phase s'accomplissant «à l'ombre» de la bio-adaptation dominante, pour voir arriver à maturité les conditions internes de ce changement. — Dans l'analyse des causes extérieures, on n'a point besoin de faire appel à des facteurs spéciaux, du moment que l'on dispose en paléontologie de causes tout à fait banales pouvant nous fournir une explication valable. L'*H. habilis* n'est connu que de l'Afrique équatoriale, tandis que les Archanthropiens s'étaient dispersés dans tout l'Ancien Monde. Au cours de leur migration, ils avaient pénétré dans un milieu nouveau où ils devaient, en plus, subir des changements climatiques pendant les glaciaires. Il est à supposer que cette situation, qui s'accompagnait d'une pression sélective accrue, avait déclenché le mécanisme prêt à fonctionner de l'adaptation culturelle. Cette conception peut trouver un appui dans le fait qu'*au Pléistocène, les variantes humaines plus septentrionales sont toujours plus cérébralisées*, tandis que le milieu tropical original retarde considérablement l'expansion phylogénétique du cerveau. La capacité crânienne du Sinanthrope, allant de 915 à 1 225 cm³, dépasse de beaucoup celle du Pithécantrope qui va de 775 à 975 cm³, et son degré de cérébralisation n'est atteint

à Java que par la population de Ngandong, du Pléistocène supérieur, dont la capacité cérébrale oscille entre 1035 et 1255 cm³. En Afrique, l'Atlantrophe nord-africain (d'avant le Grand Interglaciaire) et le crâne du pléistocène supérieur de Broken Hill (1280) dépassent, d'après Arambourg (1963), dans une mesure à peu près égale la capacité crânienne de ± 1000 de l'Archanthropien d'Oldoway.

L'Archanthropien le plus septentrional est l'Euranthrope mindélien de Vértesszöllös (Thoma, 1966). J'ai estimé sa capacité crânienne supérieure à 1400 cm³ (une estimation plus précise n'aurait donné qu'un semblant de précision) et c'est cette estimation que je voudrais compléter maintenant par des données non publiées et quelques considérations personnelles. J'ai utilisé 11 crânes fossiles primitifs pour l'estimation. Cette solution m'a paru la seule possible, l'emploi de grandes séries de crânes récents étant rendu illusoire par deux causes. En raison d'abord des différences existant indubitablement dans l'épaisseur de la paroi crânienne et aussi, très probablement, dans le degré de développement de la partie frontale du cerveau, et en raison surtout de la rotation et de la déhiscence de l'occipital, qui modifient essentiellement les valeurs de régression chez l'homme récent, et dont l'homme de Vértesszöllös ne porte encore aucune trace visible. J'ai dû estimer la capacité crânienne d'après les mesures de l'écaille occipitale. Pour le morphologiste il est évident que la mesure de hauteur linéaire, c'est-à-dire la corde lambda-opisthion présente sous ce rapport le plus d'intérêt. En vue de dissiper les doutes éventuels, je donne en ce qui suit les corrélations obtenues dans l'échantillon que j'ai soumis à l'examen :

Capacité	— largeur biastérique	$r = 0,070;$
„	— corde lambda-opisthion	$r = 0,929;$
„	— arc lambda-opisthion	$r = 0,792;$
„	— (corde $1-0$) \times (arc $1-0$)	$r = 0,687.$

Les considérations statistiques concordent donc avec celles morphologiques. Entre la capacité crânienne et la corde lambda-opisthion (x) j'ai pu établir l'équation de régression suivantes :

$$Y = 26,62 x - 1\,199,4 \pm 60,9 \text{ cm}^3.$$

La limite fiducielle inférieure et unidirectionnelle, de 95 %, de la valeur calculée de cette équation a été admise comme « plus quam ». Le procédé utilisé tient donc compte de l'erreur statistique et tente d'éliminer le biais morphologique par le choix de l'échantillon. Il existe aussi une troisième source d'erreur : la variance technique, qui influe de deux manières sur les résultats. D'une part, on peut se demander avec quelle précision ont été déterminées les capacités des crânes ayant servi de base à notre équation de régression (Pithécantropes, Sinanthropes, Ngandongiens et Swanscombe). Afin de réduire au minimum cette source d'erreur, j'ai utilisé des valeurs obtenues par cubage direct ou — quand ce n'était pas possible — les estimations suffisamment précises de Weidenreich (1943). Cet auteur a complété, en effet, les moulages endocrâniens incomplets, et mesurait la capacité de ses modèles de cerveaux par la méthode de déplacement d'eau. Dans le cas de Swanscombe, j'ai tenu compte de la capacité calculée

par Breitinger à partir de mesures endocrâniennes (1955), non seulement parce qu'elle me paraît la plus probable, mais aussi parce que, parmi toutes les estimations, elle représente la valeur minimum, et que je tenais avant tout à éviter une erreur par excès. — D'autre part, la région du lambda de l'os occipital de Vértesszöllös est déformée et la région de l'opisthion endommagée, de sorte que l'exactitude de la reconstruction peut être mise en doute. La correction de la position du lambda s'avérait relativement facile; quant à la position de l'opisthion que j'ai reconstruite moi-même, je l'ai estimée exacte à 2 mm près (Thoma 1966, p. 502). Pour mesurer ce composant de l'erreur technique, la seule possibilité est fournie par la variance entre les différents reconstituteurs. Aussi ai-je prié le Prof. P. V. Tobias ayant séjourné au mois de septembre 1966 à Budapest, de faire une reconstruction indépendante de la mienne. Or nous avons constaté le même degré de déformation dans la région du lambda, tandis que nos reconstructions de la région de l'opisthion présentaient déjà une différence, celle de Tobias étant plutôt «swanscomboïde» et la mienne plutôt «pithécanthropoïde». La nouvelle reconstruction a donné une corde lambda-opisthion de 100 mm, donc de 2 mm plus courte que la mienne. En substituant cette valeur dans l'équation de régression, on obtient 1463 cm³, valeur dont les limites fiducielles de 90 % vont de 1351 à 1574; le «plus quam» de 95 %, arrondi, sera donc de 1350 cm³. Ainsi, compte tenu aussi de la variance technique, la capacité du crâne mindélien de Vértesszöllös peut être fixée au quinzième cent.

C'est donc l'Archanthropien le plus septentrional qui demeure le plus cérébralisé, confirmant ainsi l'existence de relations mutuelles entre les stimuli du milieu, la sélection par la culture et la cérébralisation autonome.

CONCLUSIONS

La découverte de l'*Homo habilis* modifie l'image que nous nous sommes faite de l'évolution humaine. Cependant, les nouveaux traits venus enrichir cette image s'intègrent à un ensemble cohérent pouvant s'expliquer par les lois connues de l'évolution. Sur le phylum *Homo* apparaissent visiblement deux phases qualitativement distinctes, dont le point de brusque passage est occupé par un singulier type intercalé, l'Archanthropien robuste. La phase inférieure est dominée par le trend de la croissance phylétique, de la cérébralisation corrélative et de l'accentuation de la robustesse, sous l'effet de la simple sélection naturelle, tandis que la phase supérieure se caractérise par la gracilisation et la cérébralisation autonome, dont le principal moteur est l'adaptation culturelle. Morphologiquement, le produit final de cette évolution se rapproche, d'une façon certes nouvelle et supérieure, de la forme originale plutôt que du type intercalé. Vu du côté de l'*habilis*, ce type intercalé représente un sommet, et du côté du *sapiens*, le point le plus bas du processus évolutif.

C'est là le côté formel de notre conclusion. Pour arriver à des conclusions concernant la dynamique de notre évolution et touchant donc au fond du problème, je dois abandonner à présent la terminologie que je viens d'utiliser. Pour des raisons de simplicité, j'ai parlé jusqu'ici d'*adaptation* culturelle. Les nécessités de la démonstration me faisaient aussi envisager, assez lon-

guement, le rôle du milieu. Mais ce serait céder à une paresse intellectuelle que de nous arrêter à la surface des choses. Dans la théorie moderne de l'évolution, la notion d'adaptation reçoit déjà un élargissement tautologique, qui englobe tous les changements évolutifs liés à des avantages sélectifs. Or l'emploi d'un terme pareil étant chargé de nombreux écueils sémantiques, on doit, pour arriver à des notions sans équivoque, seules utilisables dans la pratique, le décomposer en ses éléments hétérogènes. Ceci dit, il n'est même pas besoin d'introduire de nouveaux termes, les types d'évolution de Sewertzoff (1931) pouvant ici s'appliquer intégralement. «L'idio-adaptation» signifie ajustement aux conditions données du milieu, qui s'accompagne d'une spécialisation éthologique et morphologique et aboutit inévitablement à la dépendance croissante d'un certain milieu. Or nous avons vu que chez l'*Homo*, le trend de robusticité aussi bien que le trend culturel cérébralisant ont conduit à une indépendance grandissante vis-à-vis du milieu, et par conséquent à une espèce ubiquiste. Nos deux phases évolutives montrent une certaine résistance à l'adaptation et, particulièrement dans la seconde phase, le milieu est réduit au rôle de provocation, au lieu d'être le facteur déterminant. Du point de vue biologique, culture signifie intensification de l'énergie de l'activité vitale, et à un degré plus bas, la croissance phylétique et la robusticité avaient produit le même résultat ! C'est précisément ce redoublement d'énergie que Sewertzoff avait appelé «aromorphose», terme qui signifiait pour lui l'aspect progressif proprement dit de l'évolution. La réponse progressive que l'évolution donnée à la pression du milieu n'est donc point spécialisation et adaptation, elle présente un caractère énergétique: c'est la mobilisation d'une quantité accrue de contre-énergie.

Les Néandertaliens classiques, emprisonnés qu'ils étaient par les glaciers du Wurmien, ne devaient sans doute pas réaliser pleinement cette aromorphose culturelle (cf. Howell, 1952). Voilà pourquoi, malgré leur cérébralisation «désespérée», on peut les délimiter aussi nettement du point de vue taxonomique, à l'aide des nombreuses spécialisations morphologiques qui les caractérisent. Si l'importance fonctionnelle de ces spécialisations nous échappe, leur caractère idio-adaptatif nous est prouvé en revanche par plusieurs concordances avec l'Hyène et l'Ours des cavernes: os longs trapus à diaphyses courbes, épiphyses excessives, etc. Si l'engagement de forces que représente la double aromorphose se serait avéré également insuffisant sur les autres lignes phylétiques de notre espèce, et s'il s'y était accomplie aussi une évolution adaptative, alors — pour citer le mot de Kretzoi (1941) — le globe serait aujourd'hui peuplé non par notre population humaine, mais par une faune d'Hominidés.

BIBLIOGRAPHIE

- Arambourg, C. (1963): Le gisement de Ternifine. *Arch. Inst. Paléontologie hum., Mém.* **32** Paris
- Breitinger, E. (1955): Das Schädelfragment von Swanscombe und das Präsaapienproblem. *Mitt. Anthr. Ges. Wien*, **84-5** 1-45
- Fiedler, W. (1956): Übersicht über das System der Primates. In: Hofer-Schultz-Starck: *Primatologia*, I. pp. 1-266 Basel
- Herre, W. (1959): Domestikation und Stammesgeschichte. In: Heberer: *Die Evolution der Organismen*, II. pp. 801-56 Stuttgart

- Hooijer, D. A. (1948): Prehistoric teeth of Man and the Orang Utan from Central-Sumatra, with notes on the fossil Orang Utan from Java and Southern China. *Zool. Meded. Mus.* **29** 175-301
- Howell, F. C. (1952): Pleistocene Glacial Ecology and the Evolution of «Classic Neandertal». *Man. Southw. J. Anthropol.* **8** 377-410
- Krantz, G. S. (1961): Pithecanthropine Brain Size and its Cultural Consequences. *Man* **61** 85-86
- Kretzoi, M. (1941): Betrachtungen über das Problem der Eiszeiten. *Ann. Mus. Nat. Hung.; Pars Mineral, Geol. et Palaeontol.* **34** 56-82
- Remane, A. (1960): Die Stellung von Gigantopithecus. *Anthropol. Anz.*, **24** 146-159
- Sewertzoff, A. K. (1931): *Morphologische Gesetzmässigkeiten der Evolution*. Jena
- Thenius, E.—Hofer, H. (1960): *Stammgeschichte der Säugetiere*. Berlin
- «The Origin of Man», Réimpressions *Current Anthropology*. **6** 342-431 (1965)
- Thoma, A. (1966): L'occipital de l'Homme mindélien de Vértesszöllös. *L'Anthropologie*, **70** 495-534
- Tobias, P. V. (1966): The distinctiveness of *Homo habilis*. *Nature*, **209** 953-57
- Waddington, C. H. (1957): *The Strategy of the Genes*. London
- Weidenreich, F. (1941): The Extremity Bones of Sinanthropus Pekinensis. *Palaeontologia Sinica*, n. s. D, **5**
- Weidenreich, F. (1943): The Skull of Sinanthropus Pekinensis; a Comparative Study on a Primitive Hominid Skull. *Palaeontologia Sinica*, n. s. D, **10**

ON THE SPEED OF EVOLUTION IN PALAEOLITHIC TECHNOLOGY

by

L. VÉRTES

ARCHAEOLOGICAL DEPARTMENT OF THE HUNGARIAN NATIONAL MUSEUM, BUDAPEST

Side by side with the research of physical anthropologists, the requirement for the study of the cultural evolutionary trends of man is becoming ever more urgent, and this is obviously the task of archaeologists. Although it may sound commonplace at this Symposium, I still have to point out that the guidance of human development has been taken over by cultural evolution to the detriment of the somatic component: this has been indicated by the bewildering increase in the size of the brain, changing thus not only the proportions of the brain and the facial skull, but also that of the whole human body. Partial reasons for and structural features of the increase in the brain size, however, can be approached only through the investigation of human implements, i.e. the material results of intellectual activity.

On the other hand, archaeology has still mainly to undertake the description of analogous morphological units—cultures—and the unambiguous definition of their characteristics, this being its actual task on its specific way of development. In other words, it elaborates static stations of development, contributing to our knowledge of dynamic evolutionary trends only at their secondary evaluation.

For some time I have been engaged in studying general evolution through the implements and cultures of the Palaeolithic Age. I should like now to outline briefly one of these experiments, with the remark that the investigations leading to these results are but the first steps of a more extensive work.

As the general questions of cultural evolution have been approached by a mathematical method, I had, first of all, to establish a suitable experimental model.

My starting point was to regard Man (society) as a simple automatic feedback system. In fact, the syndrome of communication—abstraction—tool-making, in close interaction, has played a leading part in the process of human evolution. When Man, in compliance with his requirements, made an implement of definite shape and technology, i.e. invented a type for the purpose of a certain process of labour, he must have shaped the idea of the implement in his mind beforehand. In possession of the definite abstract image, he was to manufacture his tool, using his more or less trained muscles, his motor system, and doing his best to shape the result of his work according to his aims. Depending on how far it resembled the ideal, the implement manufactured fed back to the brain and the hands of the man manufacturing it, correcting thus the preformed image, the specification and the ability in tool-making. It is in this sense that I regard

Man as an automatic feedback system, where the feedback—the criticism of the activity accomplished, materialized mostly in the functional usefulness of the result—appears in the correction of the result achieved, as the initiator of evolution.

On the other hand, mutation causing biological changes emerges incidentally both in respect of time and of the direction of the change. If mutation coincides with the evolutionary trend, it has no feedback to the living being, accordingly there is no further possibility of correction as in the case of the result of human activity. Another well-known difference lies in the fact that the characteristics of living beings are inherited by genes, while man provides his offsprings with the knowledge he has learnt by teaching.

After these preliminary remarks, I have some statements to make, that are equally on the verge of commonplace:

(1) Man, from the beginnings of his evolution, did act in possession of definite abstract preformed images with deliberate purposes.

(2) The results of his activity approximately complied with his purposes.

(3) The degree of the difference between plans and results may be established when evaluating the measurable features of archaeological finds.

(4) Evolution of human culture, or the state of development of any

industry as compared with another industry, may be represented by two dimensions, just like biological evolution. Acquired and tested patterns and types are continuously improved by their makers who, by increasing their manual skill, get always nearer to the abstract preformed image. This may be termed specialization. At the same time, new types of implements are discovered and introduced in order to satisfy further human requirements. This may be termed mutation.

(5) With respect to human cultural evolution, distribution parameters of quantitative features of products furnish information concerning the state of both dimensions. Investigations accomplished so far have led me to the general conclusion that the standard deviation of any measurable technological parameter is narrowed by specialization and widened by new inventions.

These conclusions have partly been drawn in the course of my earlier works, but mostly when, the Wenner Gren Foundation, Dr. and Mrs. Leakey and Professor F. Bordes, kindly made it possible for me to get access to some thousands of stone implements, most important for the examination of evolution. Based upon archaeological typological considerations, we must presume that the early Man making the East-African Oldovan culture must have surmounted incredible temporal and spatial distances, developing through the Vértesszöllös Buda industry until he became the Man who made, in the French cave of Combe Grenal, the Charentien, type la Quina and Moustérien à denticulés facies of the Moustérian culture, in the broad sense. With the actual scope of our knowledge, this thesis cannot be supported or defended from the anthropological point of view. Archaeologists, however, accept the plausibility of a genetic correlation between the aforesaid industries, considering the longeval technological methods and special types of implements. I should like to ask you to accept it too now—if only as a working hypothesis.

In Olduvai I have measured several thousand implements of four sites. These sites were dated with the potassium-argon method. I have also measured several thousand implements of six layers belonging to two facies of Combe Grenal, dated partly by means of C-14 data. The implements of five Buda industry layers of Vértesszöllös can be dated with fairly exact geological approximation.

If a genetical connection is assumed to exist between these three sites and also their age is known, it is possible to establish a system of co-ordinates, where the known time data ranging from 1 850 000 to 38 000 years are transferred on one axis, and a sequence of data suitable for the numerical expression of the degree of development of the different cultural levels, on the other.

I have found in earlier investigations that if a distribution curve is plotted from any technological parameter of a certain type of implement, a normal curve will be the result. The more manual skill is required for the manufacturing of the implement involved, and the more tradition is available for its manufacturing specification, the narrower the standard deviation of the distribution curve will be. If the data of a whole assemblage are represented by a common distribution curve—the length of the implements being the most suitable for this purpose—we are due to receive, instead of a normal curve, a distribution close to lognormal. Without any further explanation of this phenomenon I should like to emphasize that the more skill is applied by the tool-making human population in manufacturing the implements of its own culture, the narrower will the standard deviation of the distribution curve of the full assemblage be. This is what I have termed specialization.

Remarkable as it is, the standard deviation of the distribution of implement lengths did not support this hypothesis when I was working with the implements of Olduvai, Vértesszöllös and Combe Grenal. This can be explained by the new types of implements imposed by new needs—the instruments of mutation—acting in a sense opposite to the narrowing of standard deviation values: the new conception is still feeble in the human brain, and his hand is still uneasy in manufacturing. The new invention will stay within the limits of the standard deviation values of traditionally manufactured implements only after a feedback correction through innumerable repetitions.

Within one assemblage, the sample means of the implement types lay so close to one another that their distribution curves are superimposed. From these distribution curves we obtain the above-mentioned cumulative curve close to the lognormal. Of course, if the distribution curves of wide standard deviation belonging to subsequently appearing new types are inserted into this cumulative curve, they are going to widen the standard deviation on the one hand, and the range between the smallest and the largest implement of the assemblage, on the other hand.

When correlating the standard deviation of these implement lengths to the range (by dividing the range with the standard deviation), sequences were obtained which, correlated to the known time data within the single sites, yielded good regressions and significant values of correlation. Further calculations provided an exponential function permitting to represent the course of evolution of the 15 assemblages examined on a single curve ranging from 1.85 million to 38 thousand years.

I should not like to overcrowd my contribution with details and figures. The results have been published in Hungarian, and separates with universally intelligible calculations are available for anybody interested. In preparing an English publication, I have actually introduced some fresh material into the calculations, whereby the partial results have slightly changed, but the final result, i.e. the formula of the exponential function has remained the same.

My investigations have thus yielded a single evolutionary curve. I should like to emphasize that it resulted from the investigation of a single characteristic, the length of the implements, but—as proved by experience—I consider this single parameter just as suitable for representing the way of evolution than the single pair of measurements believed to be characteristic by palaeontologists in allometric calculations. The evolutionary curve represents the acceleration of the technological development of stone implements from the earliest stages of the Palaeolithic Age to the beginning of the Upper Palaeolithic. This acceleration is remarkably low in the initial stage, from 1.85 million to about 400 000 years when suddenly a very rapid rate sets in. This situation is readily shown by the value of $\text{tg } \alpha$ corresponding to regression coefficient b for the layers of the three sites examined: Olduvai, 27° ; Vértesszöllős, 82° ; Combe Grenal, $89^\circ 55'$.

It would be most interesting if it were possible to work out the quantity of neurons composing the brain of those who have made the industries I examined. This may sound a daring statement, but I think that if the neuron quantity of the fully developed *Australopithecus* who made no implements were considered to be zero, and the neuron surplus of *Homo habilis*, *Homo erectus* of Olduvai Bed II., *H. palaeohungaricus* of Vértesszöllős and, still further, the La Quina-type *H. neanderthalensis* were compared with it, a curve would be obtained differing not much from my acceleration curve.

SUR L'EVOLUTION DE LA FORME DU CRANE HUMAIN

par

V. V. BUNAK

INSTITUT DE L'ETHNOGRAPHIE, ACADEMIE DES SCIENCES DE L'URSS, MOSCOU

Aperçu historique. Dans les années 80 du siècle dernier les anthropologues ont établi que l'indice céphalique est un excellent moyen de distinction des groupes ethnoraciaux. Virihov et de nombreux autres anthropologistes signalent l'indice céphalique comme un des caractères raciaux des plus importants. Il s'est avéré en même temps que les peuples d'Europe Médiévale, qui furent les ancêtres directs des populations contemporaines, se distinguaient par l'indice céphalique mineur. Dans ces conditions, on tâchait d'expliquer l'élévation de l'indice céphalique soit par le métissage des groupes dolichocrâniens et des groupes brachycrâniens, soit par la substitution des populations dolichocrânes par des brachycrânes, qui furent considérés comme plus féconds et moins actifs (Ammon, de Lapouge). Cette hypothèse ne s'appuyait ni sur la morphologie du crâne, ni sur une classification raciale et s'est trouvée en contradiction avec les matériaux crâniologiques concrets. Au Moyen Age, en Europe Orientale, par exemple, les groupes brachycrânes n'existaient pas; néanmoins l'indice céphalique s'est élevé au XV^e siècle de 5 unités.

Une autre hypothèse, celle de A. P. Bogdanov, sur l'élargissement du crâne à la suite du développement de la culture se montra aussi mal fondée. Il fut établi que la configuration du cerveau et de la cavité endocrânienne, et à plus forte raison, la configuration extérieure de la boîte crânienne, ne dépendent point du développement des fonctions psychiques supérieures, et l'indice céphalique se modifie hors de tout rapport avec le niveau culturel ou le mode de vie.

Dans les années 20 du siècle présent, une hypothèse fut émise selon laquelle l'augmentation de l'indice céphalique fut largement répandue à l'époque précédente, et pouvait s'effectuer sans métissage avec les brachycrânes, dans le cadre d'une population, à la suite du changement de la composition de certaines populations ou, si l'on recourt à la terminologie contemporaine, à la suite de l'extension du cercle des mariages. L'hypothèse fut confirmée par des calculs de changement de la concentration génique dans certaines conditions, mais elle ne fournissait pas d'explication des conditions qui imposent la transformation du cercle des mariages.

A l'heure actuelle, nos connaissances sur la modification des formes du crâne se sont sensiblement étendues. Outre la brachycéphalisation, la débrachycéphalisation, processus opposé, fut mis à jour. Le rôle de la reconstruction génétique dans ces processus est visiblement hors de doute, mais le mécanisme des transformations génétiques, leur connexion avec les propriétés crâniologiques du groupe, au sein duquel se déroulent les trans-

mutations crâniennes, et bien d'autres questions posent des problèmes à résoudre. La présente communication expose quelques résultats obtenus par l'auteur dans ses travaux sur la crâniologie raciale et génétique.

Hominiens fossiles. La boîte crânienne des archanthropes et des paléanthropes conserve la forme allongée, basse et étroite, propre aux anthropoïdes supérieurs (à quelques exceptions près). L'inflexion de la base du crâne, la formation des fosses crâniennes moyennes et postérieures, sont autant de traits distinctifs des hominiens. Les dimensions des axes horizontaux de la boîte crânienne dépassent les diamètres crâniens des primates supérieurs, ce qui est dû primo à l'augmentation des dimensions du crâne, et, secundo, à la conservation des grandes dimensions de la partie précérébrale de l'os frontal, au développement du relief occipital et en même temps, à la plus grande épaisseur des parois de la boîte crânienne. L'accroissement des dimensions du corps entraîne tout particulièrement l'accroissement de la longueur du crâne, tandis que l'élévation de l'indice de cérébralisation s'accompagne de l'élargissement de la boîte crânienne. L'homme fossile de La Chapelle aux Saints possède les dimensions de la cavité crânienne plus grandes que l'homme contemporain, mais la configuration endocrânienne conserve son caractère primitif, témoignant de ce que les grandes dimensions de la cavité du crâne et le grand espace subdural ne rapprochent pas l'homme de La Chapelle de l'homme contemporain, mais au contraire constitue son trait distinctif. Sur 17 crânes des paléanthropes, seulement deux fragments des crânes de Krapina présentent l'indice supérieur à 82, sur 4 crânes l'indice 75-78 avait été enregistré, sur la plupart des crânes il allait de 69 à 74.

La hauteur de la boîte crânienne des néoanthropes fossiles augmente. Malgré l'affaiblissement du relief et l'épaisseur des parois crâniennes, les diamètres longitudinal et transversal se maintiennent au niveau des paléanthropes. Sur 32 crânes du paléolithique supérieur en Europe, seulement 2 présentent l'indice surpassant 75-77 (crâne de Solutré), tous les autres ne dépassent pas 74. Les crânes du paléolithique supérieur se distinguent par le polymorphisme prononcé de la combinaison des caractères et par l'absence de connexion avec le territoire; par exemple le cas de Combe-Capelle se retrouve sur les territoires aussi éloignés que l'Europe et l'Asie du Sud.

C'est pourquoi il serait plus juste de déterminer les variétés crâniologiques du paléolithique supérieur comme le stade de la formation des types raciaux postérieurs, dont la connexion avec des crânes isolés du paléolithique supérieur reste indéterminée.

Néolithique et périodes postérieures jusqu'à et y compris le premier millénaire. A l'époque néolithique à côté du type dolichocrâne prépondérant, des variétés brachycrânes apparaissent. Certains crânes, ayant l'indice au-dessus et au-dessous de 80, furent découverts en Europe et notamment dans l'est et le sud des Pays Baltes, dans la zone forestière de l'Europe Orientale, sur le Danube, et au-delà de l'Europe, en Iran, en Mésopotamie et ailleurs. Les variétés brachycrânes se distinguent des variétés dolichocrânes par la forme du squelette facial. En Europe Orientale, les brachycrânes de la culture de céramique ornée de fosses, ont une forme particulière et sont ou bien un stade inachevé de la formation de types postérieurs, ou bien appartiennent à une race étrangère, d'origine asiatique. Deux

opinions opposées ont été formulées à ce sujet, et tout laisse croire qu'elles sont partiellement justifiées.

De vastes groupes de brachycrânes apparaissent au néolithique et à l'énéolithique. En Europe Occidentale ils sont répandus sur les territoires dominés antérieurement par les dolicho-crânes. Les brachycrânes néolithiques forment plusieurs groupes: 1° Groupe de Grenelle ou dolmen de l'est, découvert, dans les formes semblables en France de l'est, au Danemark (Borreby) et en Scandinavie. 2° Groupe de long barrows de l'Angleterre. 3° Groupe de palafittes et de la culture de vases en forme de cloche d'Europe Centrale. L'indice moyen des brachycrânes sélectionnés dans un groupe mixte ne dépasse pas en moyenne 82-83. L'hypothèse admettant l'origine asiatique des brachycrânes néolithiques d'Europe, qui est en contradiction avec les matériaux crâniologiques concrets, fut répandue au début du siècle. De nos jours, elle a peu de tenants (Bunak, 1927). Il est fort probable que les brachycrânes, au moins les variétés de dolmen, ont surgi des formes mésolithiques de l'Europe Occidentale et Orientale, mais ce processus indique la divergence des types d'après plusieurs caractères crâniologiques et n'équivaut à l'élévation spécifique de l'indice céphalique dans une lignée de générations, c'est-à-dire à la brachycéphalisation au sens propre du terme. Au-delà de l'Europe, dans la zone de brachycrânie contemporaine prononcée, en Arménie, au Kazakhstan, en Transbaïkalie, au néolithique des types brachycrânes n'existaient pas. Tout de même l'indice crânien moyen dans cette zone est quelque peu supérieur à celui des groupes dolicho-crânes en Europe. En Transbaïkalie 5 crânes néolithiques ont l'indice moyen 78,6 (Mamonova), au Kazakhstan 23 crânes des plus anciens présentent l'indice moyen équivalent à 76,7 (Ismagoulov). Il est à supposer que la différenciation de la structure crâniologique, l'apparition des brachycrânes soit dans des groupes isolés soit dans des populations non-différenciées, comprenant les dolicho et les brachycrânes, datent du néolithique. L'amplitude des oscillations et les déviations standards dans ces groupes en Europe et en Asie s'élève sensiblement.

En Europe la forme dolicho-crâne prédominait au néolithique et à énéolithique. Dans les groupes, qui demeurent isolés du type brachycrâne, l'indice céphalique ne dépasse pas 73-74. Tel est l'indice moyen des tribus de la céramique ornée des empreintes de corde, de la céramique rubanée et dans les groupes des dolmen.

La prédominance des formes dolicho-crânes, à côté des variétés isolées brachycrânes, se maintient en Europe pendant les périodes postérieures jusqu'au premier millénaire de notre ère. Les listes générales des mensurations d'un grand nombre de séries chronologiques des crânes de divers pays sont présentées dans mon ouvrage de 1959. Nous donnons ici un extrait de ces matériaux (tableau 1).

Dans les pays où du néolithique au premier millénaire de notre ère l'indice céphalique s'est accru de 3 unités et plus, on constate, pour la période antérieure sur le même territoire, l'expansion des variétés brachycrânes. L'origine mixte des populations du premier millénaire, à l'indice dépassant 74 à 77 est plus que probable, pour la Grande-Bretagne (brassage des tribus de longs barrows et des brachycrânes néolithiques), pour la France (brassage des types de Grenelles et du dolmen proprement dit), pour l'Allemagne du Sud et Tchécoslovaquie (brassage du type de céramique ornée d'empreintes

TABLEAU 1

Pays	Epoque	Auteur	Diamètre longitudinal	Diamètre transversal	Indice céphalique
Grande-Bretagne	néolithique	Morant 1926	193,7	138,9	71,7
	anglosaxons	Morant 1926	190,6	141,7	74,7
Suède	néolithique	C. Furst 1919	188,4	138,3	73,8
	l'âge du fer	G. Retzius 1909	188,6	140,5	73,4
Norvège	l'âge du fer	K. Schreiner 1935	194,3	138,6	75,3
France	néolithique				
	Caverne de l'Homme Mort	Bunak 1961	190,1	135,9	71,5
	mérovingiens	C. Coon 1939	187,0	142,6	76,4
Suisse et	néolithique				
Allemagne du	Chamblad	C. Coon 1939	182,3	137,7	75,6
Sud	Bas Moyen Age	E. Hug 1940	189,0	141,3	75,2
Tchécoslovaquie et Autriche	céramique				
	ornée de corde	Bunak	191,6	133,4	69,6
	La Tène	Hellich	183,6	143,3	75,2
Russie	céramique	Kondouktorova	189,9	139,7	74,0
Méridionale	ornée des fosses	1964			
	champs des urnes	Kondouktorova	185,6	134,3	72,4
	funéraires	1964			
Grèce	néolithique	J. Angel 1948	185,1	140,0	75,8
	époque romaine	J. Angel 1948	183,0	142,0	77,6
Egypte	néolithique	G. Morant 1925	182,5	131,6	72,1
	Badari	G. Morant 1925	181,4	136,4	75,2
Kazakhstan	âge du bronze	Ismagoulov 1963	171,6	136,5	76,7
Transbaïkalie	VI ^e -XII ^e ss	Ismagoulov 1963	180,6	148,9	82,5
	néolithique	G. Debetz 1948	190,7	148,3	76,8
	Huns	G. Debetz 1948	187,3	145,5	77,8

des cordes et du type de la culture à vase en forme de cloche). L'indice céphalique ne s'est pas élevé, ou il n'a enregistré que des changements insignifiants dans les pays dans lesquels les brachycrânes furent relativement peu nombreux (en Suède) ou pour telles ou telles raisons ils ont eu peu de contacts avec la population dolichocrâne dominante (Grèce, Egypte). L'oscillation sensible de l'indice moyen s'était produite en Suisse aux temps préhistoriques. Au Bas Moyen Age l'indice moyen fut à peu près égal à

celui du néolithique. Bien que les dimensions des deux diamètres eussent été augmentées ainsi que le coefficient de variabilité du groupe, la valeur moyenne s'était maintenue au niveau proche des limites supérieures des dolichocrânes.

Ainsi les nouveaux foyers de brachycrânie n'apparaissent pas aux temps préhistoriques. L'élévation de l'indice céphalique se produisait généralement à la suite du brassage des anciens formes dolichocrânes avec les brachycrânes, apparues antérieurement. Les processus spécifiques de brachycéphalisation ne sont pas caractéristiques des temps préhistoriques.

Haut Moyen Age et époque contemporaine. Aucun grand mouvement des groupes ethniques ne fut caractéristique pour cette époque (sauf les émigrations en outre-mer). L'ensemble de propriétés anthropologiques, propre aux groupes ethniques, remonte aux XIV^e-XVI^e siècles. Seuls les types régionaux et locaux se sont formés dans les périodes postérieures. La modification du crâne au cours des lignées de générations qui s'opérait dans ces conditions, représente l'essence du processus étudié.

Le matériel crâniologique se rapportant aux XV^e-XIX^e siècles est très vaste. Toutefois il n'est pas aisé de sélectionner les séries de crânes comparables par leur origine et leur territoire et se rapportant aux périodes crâniologiques successives. Nous présentons un petit extrait de matériaux crâniologiques comparables dans le tableau numéro 2.

Dans la partie centrale de l'Europe, et dans les pays où l'augmentation de l'indice céphalique avait été enregistrée à l'époque précédente, la brachycéphalisation se poursuivait avec une intensité à peu près égale, bien que des types régionaux à cette époque eussent été formés et aucun flux d'éléments brachycrânes n'eût été révélé. En Allemagne du Sud et en Suisse, l'indice s'est élevé de 4 unités; la différence de 6 unités avait été constatée lors de la comparaison des crânes de Reihengräber et des Bavarois de Ranke. Dans la Tchécoslovaquie l'indice s'est accru de 6 unités; en France, d'après les matériaux de Lapouge, de 6 unités. Dans la partie centrale de l'Europe de l'est, parmi la population russe, l'élévation de l'indice équivalait à 5 unités. En Italie, aux XVII^e-XIX^e siècles, par rapport à l'époque romaine, il s'est accru de 2-3 unités. Pas de grand changement de l'indice en Grande-Bretagne et en Norvège. Dans les zones brachycrânes d'Asie Centrale et de la Transbaïkalie, l'augmentation de l'indice se produisait avec célérité variable et continuait jusqu'au XIX^e siècle.

L'indice s'élève grâce au changement simultané des deux diamètres horizontaux, au raccourcissement de la longueur du crâne et à son élargissement. Il n'y a pas de corrélation constante dans le changement des deux diamètres, mais le plus souvent c'est le diamètre transversal qui se modifie plus que le diamètre longitudinal.

Epoque contemporaine. La confrontation des recherches somatiques, effectuées au cours de la dernière décennie, avec celles de la deuxième moitié du XIX^e siècle et avec les matériaux crâniologiques des XVII^e-XIX^e siècles, révèle une nette différence de l'indice céphalique. La comparaison immédiate des mensurations anthropologiques n'est possible que pour un nombre restreint de groupes différents, mais on peut obtenir la caractéristique approximative, en calculant l'indice moyen du crâne correspondant à l'indice moyen de la tête. Divers chercheurs ont établi que la différence de diamètre longitudinal va de 7 à 11 mm, et la différence du diamètre trans-

TABLEAU 2

Pays	Siècles	Auteur	Diamètre longitudinal	Diamètre transversal	Indice céphalique
Grande-Bretagne	V ^e -VI ^e	B. Stoessiger et Morant	190,6	141,7	74,7
	XVII ^e	G. Morant 1926	189,1	140,7	74,3
Norvège	XIV ^e -XVI ^e	Schreiner 1939	187,4	140,8	75,3
	XVII ^e	Schreiner 1939	186,9	143,8	76,8
Norvège, Lapons	XIV ^e -XVI ^e	Schreiner 1935	180,3	144,2	80,3
	XVIII ^e	Schreiner 1935	178,3	147,0	82,5
Suisse et	Haut Moyen				
Allemagne du	Age	E. Hug 1940	184,8	144,2	78,2
Sud	XVI ^e -XVIII ^e	E. Hug 1940	178,4	149,3	83,8
	XIX ^e	E. Hug 1940	180,5	148,1	82,2
Tchécoslovaquie et Autriche	VII ^e -XII ^e	J. Mateika 1924	185,9	141,8	76,2
	XVII ^e	J. Mateika 1924	178,8	149,0	83,8
	XIX ^e	Schiff 1900	176,8	146,0	82,8
Russie Centrale	XI ^e -XII ^e tumuli	Trofimova 1941	186,8	140,7	75,0
	XVI ^e cimetières de Kremlin	Trofimova 1941	180,4	143,5	79,7
	XVI-XVII ^e sépulcres	Trofimova 1941	177,5	141,7	80,2
	XVIII ^e les cimetières	Trofimova 1941	178,4	143,0	80,6
	Mérovingiens	C. Coon 1939	187,0	142,6	76,4
France	XIX ^e ossuaires de Savoie	J. Billi 1962	179,0	149,0	83,5
	Égypte époque romaine	Morant 1925	181,4	136,4	75,2
Kazakhstan	XII ^e -XIII ^e	Munter 1926	178,5	138,5	77,8
	VI ^e -XII ^e	J. Ismagoulov 1965	180,6	148,9	82,5
	XVI ^e -XVIII ^e	J. Ismagoulov 1965	180,6	150,7	83,4
Transbaïkalie	IX ^e -XIII ^e	Mamonova 1961	179,7	148,9	83,2
	XVIII ^e -XIX ^e	Debetz 1948	181,9	154,6	85,1

versal de 7 à 10 mm. Pour notre confrontation nous nous servons du coefficient moyen de 8 mm pour chaque diamètre. Un petit résumé de groupes comparables est donné dans le tableau numéro 3. Un astérisque marque dans le tableau les cas où les dimensions crâniologiques ont été calculées d'après les mensurations sur les vivants.

TABLEAU 3

Pays	Siècles	Auteurs	Diamètre longitudinal	Diamètre transversal	Indice céphalique
Grande-Bretagne	XVII ^e	G. Morant 1932	189,1	140,7	74,3
	XX ^e *	Trevor 1959	187,3	144,4	77,1
Norvège	XIV-XVIII	K. Schreiner 1946	186,9	143,3	76,8
	XX ^e *	Bryn 1929	184,7	149,1	77,5
Allemagne Baden	XIX ^e	Ammon 1902	—	—	84,1
	XX ^e	K. Saller 1929	187	150	82,5
Tyrol	XIX ^e	Frizzi 1909	185	159	86,0
	XIX ^e	G. Sauser 1938	188	180	85,3
Suisse	XIX ^e	Montandon 1935	—	—	83,5
	XX ^e	Schlaginhaufen			
		1959	185,7	151,8	81,3
France	1880	Colignon 1900	183,5	159,8	87,2
	1959	Billi 1962	191,3	161,0	84,2
Italie (Sardaigne)	1900	Livi 1900	170,9	138,7	77,5
	1945*	Bunak 1948	180,2	137,7	76,0
Russie Centrale	XVI ^e	Trofimova 1941	178,4	143,0	80,6
	XX ^e *	Bunak 1965	181,6	146,5	80,2

Au cours de la dernière décennie contrairement à la période précédente, l'indice céphalique a souvent tendance de se réduire.

Il est possible que l'abaissement de l'indice céphalique s'opérait dans certains pays aux XV^e-XIX^e siècles, mais il s'agit là des cas rares. Même à présent, la débrachycéphalisation n'est pas une règle générale. Il y a des groupes, dans lesquels l'indice ne décroît pas mais, au contraire, enregistre une légère augmentation. Parmi les groupes brachycrâniens de ce genre c'est le cas des groupes tchèques (J. Suhi), parmi les populations mésocrâniennes le groupe anglais (Trevor), le groupe suédois (Lundborg), le groupe bulgare (Popov). La forme de la tête du type sommaire russe, n'a pas changé d'une façon quelque peu sensible, mais dans la plupart des pays de l'Europe Centrale, le mouvement vers la réduction de l'indice, aussi insignifiant qu'il soit, se dessine d'une façon assez claire. Ce mouvement avait été révélé en Allemagne du Sud, au Tyrol, en France méridionale. On peut supposer une petite réduction de l'indice en France du nord, dans les pays méditerranéens, où au début le diamètre longitudinal du crâne était petit.

Il y a lieu de supposer d'après les renseignements indirects un certain mouvement vers la réduction de l'indice dans les groupes ethniques de la Sibérie du Sud, au Kazakhstan, où les anciens chercheurs déclaraient souvent des valeurs moyennes de l'indice 86-87; d'après les données actuelles ces valeurs sont rares.

La réduction de l'indice céphalique se produit au moyen de modifications opposées des deux diamètres: le diamètre longitudinal augmente, le diamètre

transversal diminue. La débrachycéphalisation se manifeste d'une façon plus nette dans les groupes où l'indice céphalique au début équivalait à 85 ou dépassait ce chiffre.

Transformations des éléments structuraux liées au changement de l'indice crânien. Puisque la capacité du crâne est en corrélation presque égale avec les diamètres longitudinal et transversal (d'après Froe: 666 et 681, à peu près les mêmes valeurs sont données par d'autres auteurs, par exemple par Hainish), le coefficient β d'accroissement de la capacité dans les unités standard pour une déviation standard de diamètre équivalant: pour le diamètre longitudinal (le diamètre transversal étant constant) à 0,467, pour le diamètre transversal (le diamètre longitudinal étant constant) à 0,491. Ainsi la capacité crânienne au cours de la brachycéphalisation et de la débrachycéphalisation, si les changements des deux dimensions s'opèrent sans rupture de la proportionnalité, ne change presque pas.

Le changement de l'indice céphalique entraîne la modification de la grandeur absolue de la voûte crânienne, des arcs longitudinal et transversal. La configuration de la voûte, l'indice de convexité et l'angle d'inclinaison des os, changent très peu. D'après nos matériaux, le coefficient de corrélation de l'arc sagittal et du diamètre longitudinal (Bunak 1959) équivalait à 0,577, celui de l'arc transversal et du diamètre transversal, à 0,694. La corrélation de l'angle d'inclinaison de l'os frontal et de l'os occipital n'est pas grande: 0,130; 0,207. Un lien plus étroit existe entre le diamètre transversal de la voûte crânienne et les diamètres transversaux de la base crânienne (largeur biauriculaire) — 0,567 et la largeur entre les fosses jugulaires — 0,415.

Le diamètre vertical de porion-bregma est lié au diamètre transversal d'une façon plus intime que le diamètre basion-bregma (0,468; 0,271). Le lien de ces deux diamètres avec l'axe longitudinal est à peu près égal. La grandeur du diamètre porion-bregma étant constante, le diamètre basion-bregma diminue avec le rallongement du crâne. Le coefficient de corrélation β n'est pas statistiquement sûr, mais comporte un signe négatif, — 0,019, marquant la tendance à l'aplatissement de la fosse crânienne moyenne en cas d'élargissement du crâne. Pourtant la flexion de la base du crâne (l'angle sphénoïdal) est à peu près égale chez les dolicho et brachycrânes. La longueur de la base chez les brachycrânes se raccourcit dans son ensemble, et notamment, le segment compris entre le point sphénoïdal et le basion. Les coefficients de corrélation de divers diamètres restent dans la limite de l'intensité faible ou moyenne, mais ils tendent tous à démontrer que l'accroissement de l'indice céphalique s'accompagne d'une reconstruction sensible de la base cartilagineuse du crâne, de la largeur biauriculaire, de l'angle entre les axes des pyramides et des autres changements structuraux.

Transformations pendant la période de croissance. Les transformations ontogénétiques successives de la structure crâniologique revêtent une grande importance dans le cadre du problème de la transformation du crâne par époque. Nous avons à notre disposition deux séries de mensurations des têtes d'enfants de 1 à 17 ans se rapportant à deux groupes différents: le premier, mésoocrâne, est décrit d'après les matériaux de Meredith, consacrés aux enfants anglo-américains des USA, le deuxième, brachycrâne, concerne les enfants kazakhs d'Alma Ata, étudiés par l'institut anthropologique en 1939.

La courbe de croissance des dimensions de la tête ainsi que de toutes les dimensions du corps représente un tout. Si un groupe est supérieur à un autre au point de vue de l'intensité moyenne de croissance, cette courbe ne se croiserait pas avec la deuxième et se situe au-dessus de cette dernière tout le long de la période de croissance. La différence des deux groupes, manifestée en bas âge, augmente plus tard quelque peu, à la suite de la sommation de la différence de vélocité.

La courbe empirique de croissance de 2 à 17 ans comprend 3 phases et peut être normalisée au moyen d'une parabole de troisième ou quatrième ordre, mais de 6 à 17 ans, l'accroissement des dimensions suit une ligne droite. Les lignes de croissance normalisées du diamètre longitudinal pour tout âge dans le groupe mésocéphale se situent au-dessus de la ligne de brachycéphale. Quant au diamètre transversal, c'est la ligne brachycéphale qui se situe plus haut.

La loi de croissance veut que la croissance longitudinale devance la croissance transversale, mais dans les dimensions de la tête en bas âge c'est la dimension transversale qui prévaut. A l'âge de 6 ans, la largeur de la tête évaluée en pour cent par rapport aux dimensions à 17 ans est plus grande que la longueur.

Part des dimensions définitives de la tête à 6 ans (%)

	longueur de la tête	largeur de la tête
mésocéphales	92,6	93,5
brachycéphales	94,5	96,0

Si l'intensité de la croissance est déterminée par la parabole monôme $x = at^k$, où x est la grandeur de la dimension, a — la grandeur initiale, t — l'âge, k — l'indice d'intensité de croissance; pour les deux diamètres des groupes brachy et mésocéphale les coefficients d'intensité k sont:

âge	brachycrânes		mésocrânes	
	longitudinal	transversal	longitudinal	transversal
de 2 à 6 ans	0,809	0,604	0,528	0,522
de 7 à 17 ans	0,560	0,508	0,726	0,518

La croissance de la tête pendant la seconde enfance dans le groupe brachycéphale, surtout la croissance longitudinale, est sensiblement ralentie, visiblement à la suite de la grandeur relativement importante du diamètre transversal atteinte à l'âge de 7 ans et vu que la croissance ultérieure du crâne serait défavorable pour l'équilibre structural. Dans le groupe mésocéphale qui présente des dimensions transversales relativement moindres pendant la seconde enfance, l'intensité d'accroissement de la dimension longitudinale augmente. On ignore encore si cette corrélation des vélocités de la croissance des dimensions céphaliques est typique, mais l'ensemble des données obtenues confirme que l'intensité de croissance de la tête chez les brachycéphales, surtout celle du diamètre transversal, est élevée pendant la première enfance et c'est justement cette accélération de la croissance transversale en bas âge qui conditionne la forme brachycéphale de la tête.

Les facteurs déterminant les transformations du crâne par époques. La grande expansion de la brachycéphalisation dans le temps et dans l'espace rend

extrêmement difficile la détermination des facteurs tant exogènes qu'endogènes, qui provoquent les modifications de la forme du crâne. Il suffit d'étudier la liste des groupes ethniques, constatant la brachycéphalisation, pour se rendre à l'évidence que l'élévation de l'indice céphalique n'est pas liée aux conditions exogènes, naturelles ou sociales. La brachycéphalisation est constatée dans les pays, différents par l'orographie (montagne, plaine, régions côtières et autres), par le sol, le climat, la végétation, le mode de vie, le niveau du développement économique. Vu que la brachycéphalisation constitue un des indices du syndrome de l'insuffisance thyroïde, il a été supposé que l'hypofonction de la thyroïde ou le manque d'iode dans l'eau et dans la nourriture, sont autant de facteurs de brachycéphalisation. Cette hypothèse est bien fondée au cas où on a affaire aux zones du goître endémique ou aux quelques groupes ayant une brachycéphalisation très prononcée avec l'indice moyen supérieur à 86. Mais la brachycéphalisation est constatée au-delà de la zone de l'hypofonction de la thyroïde. La brachycéphalisation ordinaire, 82-85, par ses propriétés structurales, n'a rien à voir avec la brachycéphalie hypothyroïde.

Selon une autre hypothèse exogène, la brachycéphalisation survient à la suite du manque dans l'os des sels minéraux et en premier lieu des sels de calcium, d'une plus grande plasticité de l'os et à la suite du plus grand rapprochement de la boîte crânienne à la forme sphérique. En 1966 20 fragments de l'os pariétal des crânes brachycéphales et autant de fragments des dolichocrânes, provenant d'une collection crâniologique, découverte dans les ossuaires de l'Ossétie (les crânes ne furent jamais enterrés), ont été mis à l'épreuve à l'Institut d'Anthropologie de Moscou. La teneur en oxyapatite, établie par radiophotométrie, et la masse relative des cendres dans la série brachycrâne furent inférieures à celles de la série dolichocrâne. Un certain lien entre la teneur minérale de l'os et sa forme extérieure avait été constaté d'après d'autres renseignements (Senkevitch) mais les différences à l'intérieur des groupes se rapportant aux fragments d'une population homogène ne peuvent certainement pas caractériser la divergence des groupes hétérogènes. En cas où les liens soupçonnés seront confirmés au cours des comparaisons entre les groupes, surtout dans les groupes des enfants, on pourrait admettre que la tendance à l'intensification de l'élargissement du crâne est en quelque sorte liée au renforcement de la porosité du crâne; mais ce cas possible ne signifie pas la dépendance de la brachycéphalie des particularités générales du métabolisme de calcium.

Si le rôle des prédispositions exogènes dans la transformation du crâne reste indéterminé, l'importance des particularités structurales du crâne se manifeste avec évidence. Dans les groupes où prédomine la forme allongée et étroite du crâne, la brachycéphalisation ne se présente pas. De tels groupes, par exemple les groupes européens néolithiques de la céramique ornée des empreintes de cordes ont existé deux millénaires durant [les formes Aunjetitz, Rheingraber, etc.]. L'accroissement de l'amplitude des oscillations de l'indice céphalique qui va jusqu'au 83-84 dans les groupes dolichocrânes non-métissés n'est pas observé. Dans les groupes ayant le grand diamètre longitudinal, au contraire, la tendance à l'abaissement de l'indice céphalique est constatée. La brachycéphalisation survient au moment où l'indice céphalique s'approche de la limite supérieure de la dolichocrânie, de l'indice 75-78, à la suite de la diminution de la longueur et de l'accroisse-

ment de la largeur. Cette élévation de l'indice est due au brassage des formes dolichocrâniennes initiales et des formes précoces brachycrâniennes modérées, apparues à la suite de la divergence par groupes. L'accroissement de l'indice céphalique dans les groupes ayant l'indice 76 et plus, s'opère au moment où le diamètre longitudinal a des dimensions moyennes. S'il s'agit d'un grand diamètre, et d'un indice moyen, l'amplitude des oscillations de l'indice augmente, mais l'indice moyen ne s'élève pas. Dans la lignée des générations, au sein des groupes ayant l'indice céphalique de 76-78, l'indice moyen augmente jusqu'à 81-82, et dans les populations stables à brachycéphalie modérée, jusqu'à 84-85. La brachycéphalisation et la débrachycéphalisation se déroulent dans un laps de temps relativement bref, embrassent quelques générations, mais les changements qui se sont opérés se maintiennent dans des conditions stables plusieurs siècles durant, caractérisant de cette façon la phase de l'évolution qui s'étend sur une époque.

La connexion des changements de l'indice céphalique avec ceux de la longueur du corps au sein d'un groupe est pour la plupart des cas négative. Le coefficient de la corrélation dépasse rarement 0,10. Dans les confrontations entre les groupes, cette connexion est fort changeante et pour la plupart des cas moins intense. Le rôle du changement de la longueur du corps en tant que facteur de changement de l'indice céphalique est insignifiant.

L'hypothèse selon laquelle la brachycéphalisation est due au brassage des variétés dolicho et brachycéphales et à l'hétérosis qu'il engendre, avait eu beaucoup de partisans. Mais le sens exact du terme de « l'hétérosis » démontre que cette hypothèse est manifestement inconsistante étant donné que la brachycéphalisation est constatée dans les populations relativement homogènes ou dans les populations qui avaient subi la métisation à une époque lointaine. Une autre hypothèse avait été formulée dans les années 20: la brachycéphalisation peut s'opérer au sein d'un groupe homogène, en cas de brassage de certaines parties des populations proches par la moyenne des indices, mais différentes par la concentration de certains gènes et en cas où certains gènes prédominent ou se renforcent mutuellement. L'hypothèse avait été confirmée par le calcul des concentrations de gènes dans différentes conditions (Bunak 1937) et elle peut être reconnue comme conforme au résultat de l'analyse génétique. Mais on ignore encore s'il y a eu une correspondance entre le début de la période de brachycéphalisation et l'époque du renforcement du contact des parties isolées des groupes, ou si l'on recourt au langage moderne: de l'extension du cercle des mariages. Cette correspondance n'est pas visiblement une règle.

Une autre hypothèse endogène en découle: l'élévation de l'indice céphalique d'une population homogène peut s'opérer sans des changements sensibles dans le cercle des mariages à la suite du changement de la dominance des certains allèles, qui apparaît dans des conditions bien déterminées. Le renforcement de l'hétérozygotie des gènes, exerçant une influence directe ou indirecte sur le développement de la boîte crânienne, constitue une prémisses de la brachycéphalisation. L'élévation de l'hétérozygotie remonte au passé lointain et découle du brassage de diverses variétés crâniologiques. Dans les formes hétérozygotes, ayant la longueur moyenne des deux diamètres, la dominance d'un allèle intensifie la croissance transversale et réduit les dimensions longitudinales. La dominance d'un tel ou tel allèle se maintient dans la combinaison des variétés ayant un gros axe transversal

et un petit axe longitudinal, ce qui aboutit à l'apparition des variétés ayant l'indice de 84-85. Au cas où la forme brachycéphale se joint à la forme ayant l'axe longitudinal relativement grand, les formes transitoires apparaissent dont les deux axes sont plus grands, qui plus tard aboutissent à l'accroissement de l'amplitude des oscillations de l'indice et engendrent les formes ayant l'indice variable, c'est-à-dire les formes « macrodolichocrânes » et « mésobranchycrânes ».

Le schéma retracé s'accorde bien avec les résultats de l'étude de l'hérédité de l'indice céphalique, avec les travaux de Frets, de Hilden, de Sinitzine. La brachycéphalisation est le résultat de la dominance de la croissance transversale qui s'opère quand les formes ayant deux diamètres moyens se croisent. Quand l'axe longitudinal augmente et la capacité crânienne devient grande, cette dominance ne se manifeste pas et sous certaines conditions le processus de débrachycéphalisation commence. Chez les enfants issus des parents à grande capacité crânienne, c'est l'axe transversal qui se diminue plus sensiblement. La réduction de l'indice dans ces cas contribue à l'économie de la matière osseuse.

De cette façon l'hypothèse de débrachycéphalisation s'accorde bien avec la doctrine sur l'autorégulation des déviations structurales, aboutissant à une harmonie des parties d'un seul tout. C'est de cette façon que se déroule la formation des types raciaux, dont les éléments se trouvent dans la plus grande conformité entre eux. Nous nous permettons d'émettre l'hypothèse selon laquelle l'élimination des éléments disharmoniques de la combinaison structurale s'opère non seulement par la sélection, mais par le mouvement dans la dominance de certains allèles. Les stimulants de changements de la dominance apparaissent à la suite de l'interaction des gènes, assurant l'harmonie des propriétés phénotypiques. Naturellement, cette tendance à l'établissement d'une combinaison des éléments structuraux s'harmonisant entre eux de la meilleure façon, ne se manifeste pas dans sa forme absolue et s'étend sur plusieurs générations. Toutefois il est à signaler que dans les populations modernes les variétés représentant la combinaison la plus économe des diamètres crâniens, ayant l'indice 78-82, sont très répandues. En Europe d'aujourd'hui les formes ayant des indices dépassant les limites indiquées sont peu nombreuses. Elles sont conservées seulement dans les zones périphériques de la région méditerranéenne et dans certaines régions de la zone alpine et des Carpathes. Ces groupes sont peu répandus au-delà de l'Europe. Au XIX^e siècle les variétés extrêmes de l'indice céphalique n'étaient pas rares; le tableau, composé par Deniker en sert de témoignage. Il est peu probable que dans tous les cas la fréquence de la forme neutre du crâne s'explique par le brassage entre les groupes. Dans de nombreux cas la tendance à l'établissement de la meilleure conformité de la croissance du crâne, due visiblement au changement de la dominance des gènes, est très marquée.

CONCLUSIONS

(1) Les groupes brachycrâniens, ayant l'indice de 82, se distinguant par plusieurs caractères des dolichocrânes, sont apparus à l'époque néolithique à la suite de la divergence par groupes et non par des modifications isolées de l'indice céphalique.

(2) Aux temps préhistoriques, et dans les époques postérieures jusqu'au premier millénaire de notre ère, le type dolichocrâne initial, ayant l'indice de 72-75, se conservait sans changement, s'il ne s'agissait du brassage avec le groupe brachycrâniens.

(3) Dans le haut Moyen Age et à l'époque contemporaine, dans plusieurs pays l'indice céphalique s'élevait (sans intervention des éléments brachycrâniens). La brachycéphalisation apparaissait quand les diamètres avaient les dimensions déterminées. Le changement de la forme aboutissait à l'apparition des variétés ayant l'indice de 82-84 et s'opérait en un bref laps de temps. Mais les formes surgies se conservaient dans des conditions stables durant plusieurs siècles. Elles caractérisaient une phase déterminée de l'évolution.

(4) Au siècle actuel dans plusieurs pays à l'indice élevé, la débrachycéphalisation se déroulant indépendamment des brassages entre les groupes fut constatée.

(5) Les changements de l'indice céphalique (l'accroissement ou la réduction) s'opèrent grâce aux changements des dimensions des deux diamètres dans l'ordre bien déterminé. La capacité du crâne lors du mouvement de l'indice céphalique change peu. Les variétés dolicho et brachycéphales se distinguent par la forme de la base cartilagineuse du crâne.

(6) La différence des dolicho et brachycrânes apparaît en bas âge.

(7) Les facteurs exogènes, à quelques exceptions près, exercent une influence insignifiante sur le développement de la forme de la boîte crânienne.

(8) L'hypothèse de l'hétérosis et du changement du cercle des mariages ne fournit pas une explication satisfaisante des changements de l'indice céphalique par époques.

(9) Le changement de la dominance de gènes, exerçant une influence directe ou indirecte sur l'accroissement des deux axes de la boîte crânienne, constitue un facteur important des modifications de forme de la tête par époques.

BIBLIOGRAPHIE

(Des ouvrages de l'auteur, contenant des matériaux crâniométriques plus amples et les références bibliographiques exactes)

1. «Crania Armenica.» *Труды Института Антропологии МГУ*, 2 1927.
2. Основной тип кривой роста млекопитающих. *Бюллетень Общества испытателей природы, отдел биологии*, 51 4-5, 1946.
3. Закономерности относительного роста как основного фактора формообразования в позднем (постнатальном) онтогенезе. *Архив анатомии, гистологии, эмбриологии*, 51 2, 1961.
4. Череп человека и стадии его формирования у ископаемых людей и современных рас. *Труды Института этнографии, АН*, 49 1959.
5. The Craniological Types of the East Slavic Kurgans. *Antropologie*, Praha, 1932.
6. Changes in the Mean Values of Characters in Mixed Populations. *Annals of Eugenics*, 7 3, 1936.
7. Neolithische Schädeltypen Ost- und Westeuropas und ihre vergleichende Charakteristik. *Anthropologiai Közlemények*, 1-4, 1961.
8. La variabilité des caractères somatiques des petites populations et les problèmes de la taxonomie. *VII^e Congrès Anthropologique et Ethnologique*. Moscou, 1964.
9. Der Verwandtschaftsgrad der Bevölkerung kleiner Gemeinden. *Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae*, 19 2, 1965.

L'EVOLUTION SEULAIRE DES POPULATIONS SUBFOSSILES ET RECENTES

par

G. OLIVIER

LABORATOIRE D'ANTHROPOLOGIE, UNIVERSITE DE PARIS

L'étude de l'évolution séculaire ne se ramène pas à la seule constatation de modifications progressives; elle comporte aussi la recherche du mécanisme de ces variations et, en dernier ressort, de leur déterminisme.

Les problèmes posés ne sont pas les mêmes que ceux de l'Hominisation: il ne s'agit plus de comprendre les raisons d'une spéciation singulière (l'apparition de l'espèce humaine), mais de la raciation (de la formation des races humaines). Pour être différents, les problèmes sont tout aussi difficiles à résoudre; ils se ramènent à des questions de mécanisme évolutif: nos théories sur l'Evolution sont-elles suffisantes pour tout expliquer? Le recul du Temps ne nous oblige-t-il pas à envisager de compléter ou de transformer la théorie synthétique? Mais comment?

En matière d'évolution séculaire des populations récentes, il y a des faits connus: la gracilisation, la brachycéphalisation, l'accroissement de stature. Il ne s'agit pas pour nous de redire ce qui a déjà été dit, ou d'en discuter des détails. Il faut admettre les faits, au besoin en gros seulement, et envisager les points obscurs et les thèmes de recherche que cela suscite.

LA GRACILISATION

Sa mise en évidence a été effectuée dans les rapports de G. Debetz. Le fait majeur se résume en une phrase: le squelette humain se gracilise au cours des millénaires.

Une première réflexion vient à l'esprit: le squelette n'est que le témoignage de l'importance de la musculature. Si le squelette et la denture ont perdu progressivement leur robustesse initiale, c'est assurément que la musculature s'est réduite. Avant de chercher le pourquoi de cette réduction, constatons que le type morphologique (structural) des individus a dû également se modifier: nos ancêtres subfossiles et fossiles devaient être plus brévignes, par rapport à eux, nous sommes plus longilignes (indépendamment des variations de stature).

Certes les termes « brévigne » et « longiligne » auraient besoin d'être soigneusement définis. Mais un premier moyen de vérifier l'assertion précédente réside dans l'étude de la carrure des épaules: les Néandertaliens avaient un indice claviculo-huméral bien plus élevé que le nôtre, ce qui signifie qu'ils avaient des épaules plus larges ou des bras plus courts. Comme leur indice huméro-fémoral est parfaitement moyen, cela permet d'affirmer qu'ils avaient des épaules plus larges, donc une musculature thoracique et

scapulaire plus puissante. Et l'on voit la recherche à effectuer: étudier l'évolution de ces indices chez les Hommes du Paléolithique supérieur et du Néolithique, pour confirmer qu'il s'agit bien là d'une évolution séculaire.

Pourquoi le type morphologique s'est-il modifié, pourquoi la gracilisation correspond-elle à un type plus longiligne? L'interprétation en est délicate. La seule donnée de comparaison dont on dispose n'est qu'une analogie: actuellement les populations rurales sont plus brévilignes que les citadins: elles ont le tronc plus long et plus large, comme Schreider l'a soigneusement étudié récemment. Deux hypothèses différentes, mais non exclusives, peuvent être envisagées à propos des citadins. Tout d'abord la morphologie corporelle pourrait dépendre de « l'effet de groupe », c'est-à-dire que la concentration humaine dans les villes pourrait provoquer un type plus longiligne et plus gracieux. Cette première hypothèse ne nous explique pas comment se produit le phénomène: on peut certes invoquer la sélection naturelle, mais pour qu'il ne s'agisse pas d'une simple incantation, il faudrait prouver que la fécondité des longilignes est plus forte en milieu urbain qu'en milieu rural. Il serait bon aussi de vérifier que le squelette des ruraux est plus robuste que celui des citadins.

Dans la seconde hypothèse à envisager, les différences de type corporel et donc de gracilisation seraient consécutives aux différences de stature. Certes on ne peut nier qu'il existe entre autres chez les animaux domestiques des types morphologiques, indépendants de la taille globale. Mais il est certain aussi que les variations de stature, chez l'Homme, font apparaître des variations illusoirement de type corporel: car l'accroissement vertical ne s'accompagne pas d'un accroissement proportionnel dans le sens transversal; finalement les sujets de grande taille paraissent en moyenne plus longilignes, ceux de petite taille plus brévilignes. Il est probable que, si on le cherchait (ce qui est à faire), on le retrouverait au niveau du squelette — à condition de ne pas opposer les grands nordiques à squelette robuste aux petits méditerranéens graciles, mais d'étudier le phénomène sur une même population, éventuellement même dans le temps. Cette seconde hypothèse: lien entre gracilisation et plus grande stature est valable lorsqu'on passe des Néandertaliens aux Hommes de Cro-Magnon, ou bien des Néolithiques aux Hommes actuels; le mécanisme évolutif en serait simple: on sait que maintenant les sujets qui quittent la campagne pour aller vivre en ville ont besoin, pour s'y adapter (et s'y décider) d'avoir des qualités de caractère et même d'intelligence, sans doute liées à la stature; car il existe déjà une corrélation mystérieuse entre stature et intelligence. Une évolution séculaire vers un type plus longiligne et plus gracieux pourrait être analogue au phénomène de l'immigration et résulter d'une pression sélective en faveur de sujets ayant un caractère différent, plus adapté à la concentration humaine. On peut même imaginer que l'intelligence présente aussi un accroissement séculaire; même si sa part héréditaire n'a pas changé, les facteurs permettant son épanouissement se sont accrus (hérédité sociale de l'intelligence par capitalisation communautaire de l'acquis, évitant à chacun de retrouver les mêmes données de base, de refaire les mêmes expériences). A mon avis, c'est là un point très important pour l'avenir de l'Homme. Cette opinion rejoint d'ailleurs la conception marxiste du progrès par le travail. Mais dans les deux cas on peut y opposer l'objection suivante: la corrélation qui existe entre les deux phénomènes, par exemple entre stature et intelli-

gence, n'est pas un lien de cause à effet, chacun des deux devant dépendre d'un troisième facteur, commun mais ignoré jusqu'à présent: la sélection à l'immigration (immigration urbaine ou à grande distance) joue sans doute sur un caractère méconnu, à rechercher (cela fait beaucoup de recherches complémentaires à effectuer!). Enfin le type longiligne des citadins de l'an 2 000 peut n'avoir rien de commun avec la tendance séculaire à la gracilisation depuis — 10 000, les mêmes causes pouvant ne plus produire les mêmes effets. Tout ce que je viens d'évoquer n'est basé que sur une analogie.

La gracilisation du crâne n'est que le stade ultime de la réduction des « superstructures », c'est-à-dire des torus et des saillies exocrâniennes (et de la denture) de nos ancêtres Hominidés. Il faut le souligner pour deux raisons.

D'abord la gracilisation pourrait n'être que la manifestation d'une tendance évolutive régressive, ayant débuté avant ou en même temps que l'Hominisation, pouvant même avoir dépassé son objet et ses causes initiales (et être donc incompréhensible pour nous).

Ensuite les superstructures crâniennes des Primates actuels sont fonction à la fois de la taille globale et du type corporel du Singe considéré; ainsi elles prédominent chez le plus gros des Cynomorphes, le Cynocéphale; elles sont très atténuées chez le Gibbon, qui est très longiligne; elles atteignent leur maximum chez le Gorille, à la fois parce qu'il est plus grand et parce qu'il est plus robuste. Il y a d'ailleurs un fait paradoxal et pas assez souligné: les superstructures crâniennes se sont exagérées des Cynomorphes aux Pongidés et aux Pré-Humains, pour régresser ensuite chez *Homo sapiens* en dépit de notre plus grande taille. On revient par ce détour à la preuve de modifications du type corporel, dont la gracilisation est le témoin. Autrement dit, le front serait moins fuyant, le crâne moins allongé, les dents plus petites, parce que le type corporel s'est modifié dans le sens longiligne.

On voit toutes les recherches qui restent à faire dans ce domaine: essentiellement différencier la part de la taille globale de celle du type (« shape and size », forme et format); également distinguer les modifications qui peuvent avoir été produites simultanément par plusieurs causes (ainsi le relèvement du front, la réduction de longueur de la tête, etc.).

LA BRACHYCEPHALISATION

Il s'agit là d'une des caractéristiques majeures des populations subfossiles et récentes. Ses modalités sont bien connues des préhistoriens; avant d'envisager ses causes, il faut examiner un phénomène qui lui est lié: la dysharmonie crânio-faciale.

On n'a jamais nettement défini à partir de quand une face large et courte, associée à une tête allongée, devenait dysharmonique, au sens de cromagnoïde. Il existe d'ailleurs un phénomène inverse: face étroite et longue avec un crâne court (Dinariques). Dans le premier cas, j'ai imaginé un procédé très imparfait qui permet de constater que la dysharmonie s'atténue au Mésolithique pour disparaître au Néolithique (avec des persistance individuelles).

Un des éléments de la dysharmonie classique est la largeur bizygomatique de la face, dont la réduction est considérée d'ordinaire comme un fait de gracilisation. Je ne le conteste pas car la brachycéphalisation n'est qu'une manifestation particulière de la gracilisation. Mais on n'a pas assez insisté sur ce fait curieux que la réduction de largeur de la face s'accompagne d'une augmentation de la largeur de la tête, au cours des siècles. A l'intérieur d'une population normale, il existe une corrélation directe entre les deux largeurs, de la tête et de la face; au contraire la tendance évolutive semble être une corrélation inverse. En réalité, lorsqu'on envisage les liens entre ces deux mesures, du Paléolithique supérieur aux temps actuels, on trouve une corrélation intergroupale *directe*, mais très lâche. Il n'y a pas eu inversion du sens de la corrélation, mais changement du *niveau de la corrélation*. Il en est de même entre longueur de la tête et hauteur de la face: pour une longueur donnée, on trouve en moyenne une hauteur faciale qui diffère suivant l'époque.

Une source féconde de recherches consisterait à analyser cette évolution diachronique des niveaux de corrélations entre dimensions du crâne.

Le mécanisme évolutif le plus communément admis pour expliquer l'élargissement de la tête et le rétrécissement de la face est la moindre influence des muscles masticateurs. Je ne reviens pas sur l'argumentation, qui est connue, et discutée par certains. Cette explication classique a l'avantage de convenir aux deux dimensions envisagées, puisqu'on admet curieusement que des muscles masséters puissants écartent les arcades zygomatiques, tandis que des muscles temporaux puissants rétrécissent les fosses temporales! Cette conception est confirmée, on le sait, par la réduction de la denture et un travail qui reste à faire est la mise en parallèle de l'indice dentaire de Flower, de l'indice céphalique et de la dysharmonie cranio-faciale. Enfin on connaît les interprétations données de ce phénomène: dérive génique et surtout relâchement de la pression de sélection.

Ces explications contiennent certainement une part de vérité, mais pas toute la vérité. Ainsi on conçoit mal que des populations voisines, ayant le même régime alimentaire, se soient les unes brachycéphalisées, les autres non (ainsi les Alpains et les Méditerranéens). Et surtout la part d'influence des muscles masticateurs sous-entend que ceux-ci maintenaient des proportions crâniennes qui, sans cela, se seraient modifiées; la pression sélective en faveur d'un appareil masticateur puissant aurait joué un rôle négatif, celui d'empêcher la manifestation d'une autre tendance, celle qui se produit actuellement. Autrement dit, il doit y avoir deux phénomènes superposés: d'une part cette orthogénèse mystérieuse qui gracilise notre squelette et arrondit notre tête, d'autre part l'influence des muscles masticateurs (donc de l'alimentation, de la vie sociale) qui a contrarié longtemps la première tendance.

Aussi l'essentiel consiste à analyser cette *orthogénèse*. Simpson a montré que l'on peut l'interpréter à la lueur de la théorie synthétique et le terme ne doit pas nous effrayer: il faut le prendre comme caractérisant un fait, une tendance, dont l'explication reste à donner.

Le rôle du cerveau est avancé par certains auteurs; il n'est pas impossible en effet (mais cela reste à prouver) qu'il y ait eu des changements de proportions des lobes cérébraux du genre *Homo* (ainsi le lobe frontal) et même des modifications d'importance de telle ou telle fonction corticale. Il pourrait

s'agir d'un phénomène très ancien, dont nous constaterions les manifestations terminales sur les populations récentes. Ces modifications cérébrales devraient logiquement être liées aux changements de conditions de vie, dont on sait l'importance chez les populations actuelles: agriculture et sédentarisation des Néolithiques, urbanisation récente; bref, vie sociale et réaménagement cérébral auraient pu produire la brachycéphalie.

Malheureusement les données fournies par des populations actuelles ne nous apportent pas de preuves suffisantes. Les citadins sont en général moins brachycéphales que les ruraux. Les corrélations entre l'indice céphalique et les conditions de vie économiques et familiales sont bien plus faibles qu'entre le même indice et les variations du milieu naturel (pluviométrie, température, structure géologique du sol). Comme ces conditions climatiques ont subi des fluctuations importantes (optimum climatique après la dernière glaciation), on peut difficilement aussi leur attribuer un rôle exclusif dans la brachycéphalisation.

Les deux seuls faits à peu près certains qu'il faille retenir pour expliquer la tendance à l'arrondissement de la tête sont d'une part le brassage génétique (métissage interne), d'autre part la mortalité plus précoce des dolichocéphales (Bielicki et Welon); dans ce dernier cas, le fait n'est peut-être valable qu'à certaines époques. Mais il doit y avoir d'autres explications possibles: ainsi il se pourrait que les sujets à squelette plus gracile et tête plus courte aient eu une plus grande résistance aux épidémies d'autrefois. L'Homme récent aurait été pris entre la nécessité d'avoir une puissance masticatrice suffisante et une pression sélective inverse en faveur d'un type squelettique gracile. La brachycéphalisation se serait produite par suite du progrès social (découverte de l'agriculture) et de la moindre nécessité d'avoir une forte denture; puis elle se serait arrêtée lorsque la Médecine a supprimé les grandes épidémies et la mortalité différentielle de tel ou tel type crânien.

Car la *dé-brachycéphalisation*, constatée en premier par nos collègues suisses, semble s'accroître, en France en particulier. Sans doute y a-t-il une part d'influence de l'accroissement de la stature, entraînant un crâne plus long et plus haut, donc moins large; mais tout se passe comme s'il y avait des fluctuations à la recherche d'un équilibre normal.

On a tort de limiter l'étude de l'évolution séculaire à certaines dimensions céphalo-faciales. A celles des dents, signalées plus haut, il faudrait ajouter les dimensions du nez: d'après des documents inédits, il semble que le nez devienne plus étroit depuis un siècle, cela surtout chez les populations qui avaient le nez plus large. Comme pour d'autres caractères, il y a une tendance au nivellement des différences, à l'égalisation, peut-être par similitude des influences externes.

LES VARIATIONS DE STATURE

On a l'habitude de dire « accroissement séculaire de stature ». Mais tout dépend de la perspective. Le phénomène est récent et date surtout d'un siècle. Il est lié sans aucun doute à la diminution de la consanguinité du siècle dernier; car Sutter a bien montré qu'en France, avant la Révolution, il y avait bien moins de mariages consanguins qu'au XIX^e siècle. L'accroissement de stature n'est donc pas tant en rapport avec le brassage des popu-

lations consécutif à l'ère industrielle que, de façon plus précise, à la restriction de la consanguinité; le mécanisme génétique est d'ailleurs semblable. Mais c'est ici encore un phénomène surtout négatif, qui supprime les inhibitions et égalise les moyennes autrefois dissemblables.

Etudions maintenant le fait avec plus de recul. Les Hommes du Paléolithique supérieur avaient une taille moyenne analogue à la nôtre (171 cm, et non 180 comme on le disait autrefois). Or la stature s'abaisse au Mésolithique et au Néolithique ancien. On l'explique d'ordinaire en disant que les Hommes du Mésolithique étaient une population vestigiale et dégénérée et que les Hommes du Néolithique ancien venaient du Proche-Orient. Mais il est impossible de penser que ces Hommes du Mésolithique et du Néolithique ne descendaient pas d'Hommes du Paléolithique supérieur. Il faut donc imaginer que la transformation du type ancien aux types récents s'est effectuée sur les moins grands des Hommes du Paléolithique supérieur, ou, ce qui revient au même, que la sélection a joué en faveur des plus petits lors de l'évolution. Et l'on voit combien la question se complique, car cela contredit ce qui a été dit précédemment sur la gracilisation et l'évolution vers un type longiligne.

Du Néolithique au siècle dernier, la stature est passée de 160 à 165 cm environ; mais il y a eu de telles fluctuations locales qu'on a été conduit, d'autres caractères aidant, à décrire de nombreuses sous-races européennes, variables au cours des temps (la synthèse vient d'en être faite par Riquet). On omet trop souvent de rappeler qu'à l'inverse de l'indice céphalique, la stature varie moins avec le milieu naturel qu'avec le milieu social (profession, structure de la famille) — et je laisse de côté la corrélation avec les aptitudes intellectuelles.

Finalement l'évolution de la stature est essentiellement un phénomène récent; auparavant il y a eu surtout des fluctuations séculaires, difficiles à analyser faute de données sur les conditions de vie des hommes dont les restes ont été trouvés. On ne pourra que procéder par analogie avec les faits mis en évidence par la génétique des populations actuelles, dont D. Ferembach a bien montré qu'il fallait l'appliquer à nos connaissances sur les peuples préhistoriques.

Il est essentiel d'envisager l'évolution future: car on sait que le gigantisme est un processus de disparition des espèces. Mais une étude d'Aubenque nous rassure à ce propos: l'accroissement de stature, chez des étudiants, tend à diminuer régulièrement et, si les conditions restent les mêmes, un « plafond » sera atteint bientôt. Mais notre mode de vie est destiné à changer et il est urgent d'analyser tous les facteurs qui modifient la stature, ainsi que les autres dimensions corporelles.

LA RACIATION

L'évolution séculaire des populations subfossiles et récentes conduit tout droit au problème de la formation des races, ou « raciation ». Seul Coon estime que les races existaient déjà, en potentiel, dès le stade pithécanthropien. La quasi-totalité des anthropologistes actuels pensent que les races se sont formées avec l'*Homo sapiens* et se sont diversifiées depuis. Pour certains, les Néandertaliens formaient une race, aujourd'hui disparue; cette

opinion est plausible, car les races peuvent apparaître, se transformer et disparaître. Alors que des races anciennes sont apparues par isolement d'un groupe, les races de formation toute récente proviennent du croisement de races précédentes; je les laisse de côté, car l'évolution séculaire doit être étudiée, avec plus de profit, en dehors des faits de métissage.

De même qu'au cours des millénaires il y a des espèces qui n'évoluent pas et d'autres qui se transforment constamment, de même il est vraisemblable qu'il existe des races très anciennement fixées (les Australiens peut-être), d'autres en perpétuelle évolution. C'est ici qu'intervient l'évolution séculaire des caractères anthropologiques: c'est assurément un des processus de la différenciation en races et de la transformation de celles-ci.

Mais à côté des caractéristiques examinées plus haut, il est probable que d'autres ont évolué également: ainsi la pigmentation cutanée, bien que les restes fossiles ne permettent que des hypothèses. Reprenant une idée de Montandon, on peut estimer que les traits négroïdes, mongoloïdes ou europoides, se sont accentués au cours des siècles, avec des variations conduisant à des sous-races. Peu à peu les Noirs seraient devenus plus Noirs, les Blancs plus blancs, etc.

C'est maintenant que les difficultés commencent. On connaît les mécanismes sélectifs qui ont favorisé la mélanodermie et la platyrhinie des Noirs. Mais on ne comprend pas du tout la forme crêpue des cheveux (ni la persistance de grosses dents, d'où le prognathisme). La forme des cheveux peut certes dépendre d'une mutation de hasard; il faudrait alors que celle-ci ait diffusée rapidement sur une étendue considérable, en Afrique et en Mélanésie, car on ne peut imaginer deux mutations indépendantes survenant justement sur des Mélanodermes. Or, en supposant des cercles de mariage de 30 km, la diffusion d'un gène mettrait 40 000 ans pour aller de Paris à Pékin. Il y a donc là une impossibilité, ou un phénomène mal compris. Peut-être existe-t-il des liens méconnus entre les caractères adaptatifs et ceux que l'on croit non-adaptatifs. Ce qui est un nouveau thème de recherches à développer, pour tous les grands caractères raciaux d'ailleurs.

En matière de volume des dents et de prognathisme (les deux allant de pair), on se trouve devant une situation également difficile: pour que la sélection ait conservée de grosses dents chez les Noirs, il faudrait prouver que ceux-ci sont restés des chasseurs jusqu'à une époque très récente; actuellement beaucoup de populations africaines ont une alimentation molle, avec fort peu de viande, ce qui ne concorde pas avec leur denture.

Pour la bride mongolique et l'aplatissement de la face, on invoque l'influence du vent froid des steppes asiatiques d'autrefois. Mais l'embryon de toutes les races a les yeux légèrement bridés, ce qui disparaît à la naissance. La sélection serait donc intervenu en maintenant chez l'adulte un caractère fœtal. Elle aurait dû agir dans le même sens chez les Hommes du Paléolithique supérieur, soumis à un climat semblable; or on n'a aucune raison de supposer que l'Homme de Cro-Magnon avait les yeux bridés — et qu'il ait perdu ce caractère.

Il ne semble donc pas que le processus de mutation-sélection explique tout; il est purement verbal de tout lui attribuer. Pourtant je n'ai pas d'autres interprétations à vous offrir, je constate seulement un fait.

Ces exemples sont destinés à montrer la complexité des problèmes que pose aux anthropologistes l'évolution séculaire des caractères anthropologiques. C'est ce qui fait l'intérêt du sujet, puisqu'il nous offre de nombreuses perspectives de recherches nouvelles: mise en évidence de faits et essai d'interprétation. Car l'Anthropologie ne doit pas se contenter de décrire l'Homme et ses variations, elle doit s'efforcer de les analyser et de les comprendre.

PROBLEMS OF RACIAL GENESIS AND ETHNOGENESIS IN SOVIET ANTHROPOLOGY

by

V. V. GINSBURG

INSTITUTE OF ETHNOGRAPHY, ACADEMY OF SCIENCES OF USSR, LENINGRAD

Racial genesis and ethnogenesis deal with the problems of the twofold development of mankind, which is due to the biological and social characteristics of man. As a result of social labour, man subdues nature, remaining at the same time its organic part.

The development of mankind differs essentially from that of the animal kingdom, which is directed by the laws of biological evolution. As it has been known since Darwin, the most important factors of the development of species are variability, heredity and natural selection, which ensures the adaptation of individual characters to the environment. This latter factor lost its importance in human evolution owing to an active connection with the environment and is being substituted by social factors, which, in turn, influence on variability and the laws of heredity.

In the early history of modern mankind — in the Stone Age — variability played a much more important part than later on. This is shown by the considerable polymorphism of man detectable on the skulls from the Upper Palaeolithic and Mesolithic Ages. It was at this time that the development of the races of recent man had started.

The problems of the origin and genesis of the human races still await clarification. At the early stages of development the reactions of human organism to environmental influences were more pronounced, especially regarding the functional characteristics of parts of the body which were in touch with the environment (the skin and its accessory organs). Under different conditions certain immunobiological properties may develop. All these are in close connection with processes of acclimatization and the adaptation of human organism to regular labour activities and social environment. The development of the forces of production and social relations are both responsible for changes in the environment, thus creating an artificial medium with several grades of unfavourableness, in which the adaptive and genetic processes of man are realized. These processes depend less and less on natural conditions, but rather on the social ones, the effect of which is determined by the grade of isolation of the ethnic and social group. The general trend of social development is the decreasing isolation of different ethnic groups and an increasing interconnection between these groups involving the whole of mankind.

Human races are groups of people arisen historically on a certain territory and characterized by common origin and by certain combinations of basic characters manifested in peculiarities of features, bodily constitution and in immunobiological properties.

Human races are biological categories and should be studied with the methods of biology. Although the nature of the races is biological, their development according to the laws of biology is submitted to the historical process.

This should be the leading principle of all anthropological investigations, because if this is ignored, theories which are remote from science may arise.

The historical development of mankind involves that of the forces of production as well as of social relations. This had led to the formation of social groups that had attained various grades of development under different conditions. At first these groups were formed based on blood relations, but later they became ethnic units such as tribes, tribal unions, peoples, nations. Ethnos is a social notion denoting various groups of peoples. Ethnic communities are social units comprising people living on a given territory and characterized by a common language, culture, mentality etc.

Levin and Cheboksarov (1955) worked out a system of ethnohistorical regions, where various cultural communities had developed as a result of a long historical development. The historical background of this process was the interconnection and mutual relations of the peoples inhabiting these territories. The boundaries and characteristics of these ethnohistorical regions are not stationary, but within a certain period they were a historical reality.

The cultural-historical regions should not be confused with economic-cultural types (units) which, according to Levin and Cheboksarov, are historically formed complexes of economical and cultural characteristics of any people. The various types comprise peoples, which under certain natural-geographical conditions can be characterized with the same level of economic and social development. The same economic-cultural type can be found for peoples inhabiting regions that are geographically far apart, if the level of the productive forces has attained an identical level under identical natural conditions.

As an example, the above authors describe the economic-cultural types that had developed in Siberian territory. These are: arctic hunters-fishermen, river fishermen, taiga reindeer breeders-hunters, and tundra reindeer breeders. Each type of economy had been developed by different peoples sometimes territorially distant.

Ethno-historical regions that developed over the territory of Siberia are as follows: Yamalo-Taimyr, West-Siberian, Altai-Sayan, East-Siberian and Amur-Sakhalin. The peoples of these regions show cultural characteristics that are not always linked to a definite economic-cultural type, nevertheless show signs of long-time and close connections.

Economic-cultural types and ethno-historical regions were different also in ancient times. So, for example, the spreading of the cultures of painted pottery of the Neolithic Age and Bronze Age over the large territory of Europe and Asia were not linked with definite ethno-historical communities. Such cultures as the Tripol, Anau, and Yanshao represent economic-cultural types that developed in different ethno-historical regions.

As an example of an ancient ethno-historical cultural community we may mention the Andronovo culture of the Bronze Age which had developed

over the large territory of South Siberia and Kazakhstan where almost all inhabitants belonged to one race.

The inhabitants of ethno-historical regions always belong to the same racial types. For instance in the West-Siberian region the Ural racial type had developed; in the Altai-Sayan region, the Central Asian racial type; in the East-Siberian region, the Baikal type; in the Amur region, the Amur-Sakhalin type and in the Kamchatka-Chukotka region, the Arctic type.

In Soviet Central Asia the following ethno-historical regions were situated: one to the west of the Amu-Darya river, the second between the Amu- and Syr-Darya rivers and the third north-east of the Syr-Darya river. The principal races in these regions were the Mediterranean, the Central-Asian interfluvial and the South-Siberian races.

The race composition of ethnic groups is connected with their development. Therefore, the study of the anthropological types of ethnic groups (tribes, peoples, nations) can help to comprehend their history. A change in racial type may tell us about the arrival of another ethnic group, sometimes from far away. The mixing of races, recorded on a definite territory in some historical period may indicate certain historical events.

Stabile or changing race composition of a population, as detected by anthropological analysis, reflects the history of separate ethnic groups and units. Thus, the findings of anthropology may serve as historical sources for archeology, ethnology and linguistics mutually complementing one another. Language and culture can spread independently of racial types, but the opposite will never happen (Debets, Levin and Trofimova 1952). For this reason the spreading of an anthropological type on a definite territory reflects certain ethno-historical processes.

Soviet anthropologists have paid much attention to anthropological data in solving questions of ethnogenesis. Anthropological data are particularly useful when historical, ethnological and linguistic sources are inadequate or absent.

Anthropological sources are especially valuable when used for the investigation of the ethnogenesis of regions of West Siberia, Central Asia, and South Asia where there are connection zones of three principal races. Here, in addition to the races, those arising from interconnection are to be observed, too. Besides, one must consider the changes of anthropological types in the course of time, as well as the size of the mixed groups, etc.

As an example let us mention the palaeoanthropological studies concerning Soviet Central Asia, which have proved to be very effective in solving a number of questions of racial genesis and ethnogenesis in this region. The eastern branch of the Protoeuropean race, which in the Bronze Age was represented there by the Andronovo type, later partly developed into the more graceful Central Asian interfluvial racial type, and, by mixing with the Mongolian race, partly formed the South-Siberian type. In the development of the Central Asian population and the interfluvial racial type also the Mediterranean race, which occupied the southern districts of Soviet Central Asia in the Neolithic and the Bronze Ages, took part.

Anthropological study of ancient populations of the territory of the Soviet Union has turned out to be very fruitful in solving the ethnogenesis of many peoples dwelling here.

It has been shown that preceding the development of the Uzbek people a more ancient population inhabited this territory, which adopted its name and the Turkish language from one of the Turkish tribes. Similarly in the development of the Kasakh and Kirghiz peoples considerable role had been played not only by the Turkish tribes, which settled there more recently, but also by the ancient, local ethnic groups.

Unfortunately palaeoanthropological data are often fragmentary and scanty. In some cases one must wait for them to accumulate. Historical and ethnological data help us in solving problems of racial genesis, as in the case of ethnic groups this is always a reflection of historical development.

From the biological point of view ethnic communities are populations in which some gene composition is manifested. In case of the isolated development of population the individuals may be similar in appearance, in case of different gene pulls. Such a homogeneous race type may be formed by persistent isolation as well as by continuous mixing. Thirty years ago this phenomenon was noticed by the outstanding Soviet anthropologist A. I. Yarkho.

The basic conception of genetics is the possibility of independent inheritance of the racial traits, which, just like the genes connected with them, may enter into various combinations. This does not as a rule disturb the basic anatomical and physiological characteristics of the human body, but creates a large individual variability of the individual shape and types. This variability is enhanced by the influence of the environment.

All this is connected with the diversity of the direction of racial genesis, which must be considered in anthropological and ethnical investigations.

Alekseyev (1964, 1965, 1967) proposed three ways of race formation, which are connected with certain historical conditions of the existence of ethnic groups. One of the ways is manifested if matrimonial bonds are limited by geographical or social barriers. The other is manifested over broad areas in the absence of geographical or social barriers. This type of race formation is characteristic, for wide, not isolated territories of many countries. The third is connected with periodical modifications. These types are closely connected, because the social groups do not develop in void. The differences in race formation are due to the geographical spreading of genes.

The types of racial genesis must be taken into consideration in race analysis.

But the independence of the racial characters, as well as of the genes which determine them, do not exclude their combined heritability. Their combined transmission ensures the preservation of race types for a long time in one or another population when the concentration over a given territory is preserved and is not scattered among individuals. Thus for a great number of characters the racial similarity of individuals within the population is ensured.

Complex transmission of racial characters indicate closely related gene composition. The more similar gene complexes occur in a population, the more concentrated, i.e. less mixed, this population is. Good examples of this phenomenon are the skulls of some ethnic groups from the Bronze and Iron ages from Central Asia.

We cannot say why a given individual shows certain components of racial characters or their complex. Genetic processes may be manifested in one, two or more races, interbred in different combinations during several generations. It may also be the result of processes as yet not quite clear, which stimulate the epochal changes of anthropological types. We cannot say whether separate individuals of different types in a population are representatives of different races, or of varieties of a race.

Even less can we decide whether the average combination of signs in a given population, expressed in statistical parameters, is the result of its autochthon development, or the outcome of crossing between two or more different races in the past. In other words, the number of races involved in the historical development of a population is not known.

Characterizing the race type of a population by its average data, independently of whether the complexes of character are concentrated in single individuals or shown by several individuals in various combinations, may be admissible in the historical analysis of the origin of the population. Every population may include a certain number of individuals not connected with it genetically (by marriage with individuals from another ethnical group, affiliation, acceptance to kin, etc.) Such cases, the number of which keeps increasing with the historical development of mankind, make populations, particularly those which grow fast or are created artificially, more and more variegated genetically. Such genetically nonhomogeneous populations are characteristic of newly created towns in novel industrial or agrarian districts.

The problems and methods of anthropological research in old, stable populations and in newly created ones will be different.

The average data concerning various populations and their race type may be composed of different elements.

Often in the investigated group one can see the predominance of individuals of a certain race type, who are close to the average data owing to the complexity of the racial character displayed by them. In other cases individuals very diverse in type may predominate or else individuals combining features of two or more races and their subdivisions. The typological analysis of individuals, counting, of course, with the large amplitude of individual variability, may substantially complement the analysis of the race components of a population, as the individual type reflects gene complexity, which we cannot yet consider directly.

Populations consisting of a large number of individuals similar in race type have been indicated by skull series found in Central Asia, from the Bronze Age, Iron Age and other epochs. But from the same region series of skulls are known which are characterized by a large individual variety.

Nevertheless the comparison of the average occurrence of racial characters in two or more populations can give us an idea about the grade of their similarity to some, already known, anthropological type. The presence of different race complexes in a population should stimulate the study of its history, in order to differentiate the modern admixture of another race from mixing in the past.

This is why it is important in race analysis to study in addition to the racial characters in the whole population also their combinations in separate individuals, i.e. the registration of characteristic race types in a given

group. The study of complexes of characters in individuals, i.e. the typological analysis of separate types in a population, may complement its statistical analysis. Often when analysing palaeo-anthropological series consisting of a few skulls only, the typological analysis of these skulls in comparison with the average data of other series is the only method to be recommended.

It is important to use definite delimiting characters in the typological analysis of races when establishing the various systematic categories: the principal races of mankind and their subdivisions. The principles of the taxonomic significance of well distinguishable racial traits characters (which must not be confused with the racist principle of the nonequivalency of races in mankind) forms the basis of the race analysis of the Soviet anthropological school. (Yarkho 1934)

The choice of delimiting characters is sometimes difficult, especially in the study of series of skulls for the differentiation of the principal races. For example, a large height or width of face, which were considered as characteristic for the Mongoloid race, sometimes were also found in Europoid series, where it is difficult to postulate Mongoloid admixture. Further difficulties arise when trying to distinguish the subdivisions within the principal races. Individual analysis of skulls often allows us to fix the morphological complexes of a historically defined population. Unknown complexes of racial characters may be local types.

One must always take into consideration the possibility of broad individual variations and combine the typological analysis with statistical examination and a historical approach. Historical investigation will show whether to be contented with only the average parameters, or whether a more detailed analysis of the population is necessary. The combination of the average racial characters and their diversity in a population may be a representative expression of the race type only if the individuals involved have similar features. Such data are encountered in populations isolated for a long time, or if the origin of the population is evidently mixed, which sometimes is confirmed by historical sources. But as the variability of characters has lost its adaptive significance, we cannot say whether the extremes are due to variability, or external influence.

Decomposition of a population into its race elements raises different problems: biological ones, in connection with the study the human heredity, as well as historical ones, in connection with the ethnogenesis of the various ethnic forms. Historical information can help anthropologists in assessing the genetical processes. In the absence of historical data the anthropological analysis becomes an independent source of ethnogenesis.

The anthropological investigations of a population raises different questions, such as whether definite typological importance can be attached to complexes of characters concentrated in individuals, or whether such individual combinations of characters can be considered a causal phenomenon not linked to the genesis of the population as a whole. It has also to be decided whether it is possible to judge, on the basis of the coexistence of different race types and intermediate forms in a population, the development of this population, i.e. its ethnogenesis manifested in racial genesis.

The populationistic trend of racial studies denies the possibility of development of complexes of characters in separate individuals, as a manifestation of gene pools reflecting the genetical past of a given population, and con-

siders all combinations of characters unjustified. Hence, its principal method of analysis is mathematical, substituting the biological and historical analysis with hypothetical formulas. Adherents to this trend consider the study of separate individuals in a population and of the possible ways of their genesis unjustified.

The extreme typological trend postulates, contrary to populationistic conception, only one gene factor (monogeneity) in the heredity of race complexes. The typologists reduce the problem of investigating a population to finding different race types and picking out their race elements expressed by mathematical formulas which include predetermined quantities of race elements and their complexes.

For both extreme schools mentioned, the conception of race as a complex of separate racial elements in a population is common. Both try to study these elements through average statistical data, as they deem it impossible to consider the complex type of individuals genetically. Others exaggerate the role of physical characteristics within the individual complexes, and do not pay sufficient attention to the range of variations of the individual characters, overlapping sometimes the limits of the different races. A more realistic approach would be to say that racial characters are conditioned by several genetic factors (poligenicity), and can be inherited as a whole as well as splitted and combined with other gene pools.

The racial peculiarities of an individual can correspond to the average of the generalized type in a given population. The higher the occurrence of such individual complexes in a group, the more homogeneous is its race type (of course the individual variability of characters should also be taken into consideration).

Therefore, in the racial analysis of a population one must proceed from its geographical expansion and possible historical relations (peaceful mixings, conquests, migrations etc.). This makes it possible for the anthropological studies of populations to operate not only with the mean statistical parameters and the amplitude of their variations, but also to analyse the racial features of their individuals. The study of individuals must also be subordinated to the principle of taxonomic importance of individual characters, has to consider the geographical and historical data and to define the ways of racial development. One must not forget the possibility of convergent development of physical characteristics within the whole population as well as in its individuals.

The influence of the environment should not be left out of consideration either.

The typological analysis does not mean the acknowledgement of transmission of a whole complex by one or two genes, characterizing a race type, but the heredity of gene pools cannot be neglected either.

Such a typological analysis is not identical with the exposition of races and their elements by the "typological school" of J. Chekanovsky, by whom the analysis of races is restricted to only a few characters without paying attention to their taxonomic importance. According to adherents to this school the transmission of complexes of race characters is invariably effected by one or two hereditary factors and they do not recognize the independent transmission of individual characters. Consequently they ignore the general statistical analysis of a population and its historical and

territorial conditions. One must not confuse this "typological school" with the typological methods which are used in biology and anthropology.

To compose a practical key for racial characters is not an easy task. By composing a race-diagnostical key many questions arise, owing to the fact that the variability of racial characters is alternative. The individual characters and some of their combinations are natural for different races often very remote. Although we acknowledge the necessity for diagnostical keys in race systematics, we cannot regard them as formally as it is done in botanics or zoology, where owing to the strictness of natural selection the systematical categories are traced easily. In some cases the characters used for distinguishing the various races empirically are not adequate for this purpose. It must be added that there still does not exist a properly worked out and universally adopted race classification. Therefore, the keys worked out for race classifications reflect the views and methods of various schools, often controversial. A formal use of such keys without taking into consideration historical and geographical moments in the development of an ethnic group studied may lead to erroneous conclusion about the presence in the investigated populations of elements of races having never before come into contact with them historically.

If a set number of characters (usually only a few) is used for the analysis of all race types of mankind the idea of the race composition of a population and its genesis becomes distorted. Therefore, such keys must be applied with proper care. Many anthropologists, when diagnosing the race composition of a population, use a schematical delimiting key, differentiating at first the principal races, then the races of smaller taxonomic categories. Thus the complicated mathematical methods of race analysis often do not give more than the simple methods of statistics for making more precise quantitative observations.

In comparative evaluation of the nearness of the average values of the types of populations or of separate individuals according to several characters, are not always considered their taxonomic relevants. This is the weak side of "the coefficient of race likeness" by K. Pearson and other similar methods. This is also the weak side of the quantitative considerations of "race elements" in separate individuals as well as in whole populations.

In analysing the race composition of a population and the quantitative content of race elements in separate individuals it is necessary to consider the taxonomic meaning of every race-diagnostical character, perhaps denoting it with a definite coefficient. In such case the summary coefficient of "race likeness" will become more exponential.

Naturally, a coefficient with taxonomic significance of the individual race-diagnostical characters must be worked out for every taxonomic category, and this is not an easy task. Meanwhile one must be very careful when assessing quantitatively the elements of different races in populations and particularly in individuals.

In race analysis the methods of both generalizing and individualizing are useful. When working with a small number of individuals, what often happens when studying the skulls of ancient populations, the individualizing method is to be used. The principle of the taxonomic nonequivalency of various race characters holds water with all methods of race analysis.

Proceeding from the basic conception, that racial genesis reflects the historical development of ethnic groups, and having renounced the extremities of the typological and populationistic methods, the anthropological study of the race composition of ethnic communities can take part in solving the questions of their ethnogenesis. Quite often anthropologists have the last and deciding word in these discussions.

Anthropologists face many problems in the study of races. The principal problem is the study of the genetics of racial characters in man. Of no less importance is the study of the taxonomic significance of delimiting characters, the creation of conventional terminology for the characteristics of race type. The necessity of solving these problems is absolutely clear to the representatives of all anthropological schools.

REFERENCES

- (Alekseyev) Алексеев, В. П. (1964): Факторы расообразования, методы расового анализа, принципы расовых классификаций. *Советская этнография*. 4
- (Alekseyev) Алексеев, В. П. (1965): Симпозиум «Факторы расообразования, методы расового анализа, принципы расовых классификаций» на VII Международном конгрессе антропологических и этнографических наук. *Вопросы антропологии*, В. 20
- (Alekseyev) Алексеев, В. П. (1967): Модусы расообразования и географическое распространение генов расовых признаков. *Советская этнография* 1
- (Alekseyev, Trofimova, Cheboksarov) Алексеев, В. П., Трофимова, Т. А., Чебоксаров, Н. Н. (1962): Некоторые замечания по поводу методов расового анализа в работах Я. Чекановского и его школы. *Советская этнография* 4
- (Bunak) Бунак, В. В. (1956): Человеческие расы и их образования. *Советская этнография*, 1
- (Bunak) Бунак, В. В. (1959): Череп человека и стадии его формирования у ископаемых людей и современных рас. *Труды Института Этнографии АН СССР* 49
- (Bunak) Бунак, В. В. (1962): Антропологические типы русского народа и вопросы истории их формирования. *Краткие сообщения Института этнографии АН СССР* 36
- (Bunak) Бунак, В. В. (1964): Изменчивость соматических признаков в малых популяциях и проблемы таксономии. VII Международный конгресс антропологических и этнографических наук
- (Bunak) Бунак, В. В. (1965): Происхождение и этническая история русского народа по антропологическим данным. *Труды Института Этнографии АН СССР* 88
- (Cheboksarov) Чебоксаров, Н. Н. (1951): Основные принципы антропологических классификаций. *Труды Института Этнографии АН СССР* 16
- (Cheboksarov) Чебоксаров, Н. Н. (1952): К вопросу о происхождении народов угро-финской группы. *Советская этнография* 1
- (Debets) Дебец, Г. Ф. (1948): Палеоантропология СССР. *Труды Института Этнографии АН СССР*, 4
- (Debets) Дебец, Г. Ф. (1958): Опыт графического изображения генеалогической классификации человеческих рас. *Советская этнография* 4
- (Debets) Дебец, Г. Ф. (1961): Антропологические исследования в Камчатской области. *Труды Института Этнографии АН СССР* 17
- (Debets) Дебец, Г. Ф. (1961): О некоторых направлениях изменений в строении человека современного вида. *Советская этнография* 2
- (Debets, Levin, Trofimova) Дебец, Г. Ф., Левин, М. Г., Трофимова, Т. А. (1952): Антропологические материалы как источник изучения вопросов этногенеза. *Советская этнография* 1
- (Ginsburg) Гинзбург, В. В. (1963): *Элементы антропологии для медиков*. Гос. изд. мед. литературы, Ленинград
- (Ginsburg, Trofimova, Alekseyev) Гинзбург, В. В., Трофимова, Т. А., Алексеев, В. П. (1965): Выступления на симпозиуме «Факторы расообразования, методы расового анализа, принципы расовых классификаций». *Вопросы антропологии* 20

- (Kozlov) Козлов, В. И. (1967): О понятии этнической общности. *Советская этнография* 2
- (Levin) Левин, М. Г. (1958): Этническая антропология и проблемы этногенеза народов Дальнего Востока. *Труды Института Этнографии АН СССР* 36
- (Levin, Cheboksarov) Левин, М. Г., Чебоксаров, Н. Н. (1955): Хозяйственно-культурные типы и историко-этнографические области. *Советская этнография* 4
- Наука в Борьбе с расизмом. *Вопросы антропологии*, 20, 1965
- (Roginski, Levin) Рогинский, Я. Я., Левин, М. Г. (1963): *Антропология*. Изд. 2. Москва
- (Rychkov) Рычков, Ю. Г. (1964): Антропологические исследования процесса изоляции на Памире и Кавказе. VII *Международный конгресс антропологических и этнографических наук*. Москва
- Сборник *Наука о расах и расизм*. Издательство АН СССР, Москва—Ленинград, 1938
- Сборник «Происхождение и древнее расселение человечества. *Труды Института этнографии АН СССР*, 16, 1951
- Сборник *Расовая проблема и общество*. Издательство Иностранной литературы. Москва, 1957
- (Yarkho) Ярхо, А. И. (1934): О некоторых принципах расового анализа. *Антропологический журнал*, 3
- (Yefimov) Ефимов, А. В. (1966): Социальный аспект биологической категории «Раса». *Сборник «Против расизма»*, Москва

L'EVOLUTION DES RACES AU MESOLITHIQUE

par

D. FEREMBACH

MAITRE DE RECHERCHE AU C.N.R.S. INSTITUT DE PALEONTOLOGIE HUMAINE, PARIS

Si l'on schématise le peuplement de l'Europe au Paléolithique supérieur, on peut dire que trois races principales étaient représentées: la race de Combe-Capelle, la race de Cro-Magnon et la race de Chancelade.

Les Hommes se rapportant à la race de Combe-Capelle possèdent un crâne de grandes dimensions, caréné, allongé, élevé, avec des arcades sourcilières et une glabellle très fortes, un relief modérément marqué, une face moyennement haute et large, orthognathe, un palais vaste, une mandibule massive. Les os du squelette post-céphalique sont robustes et la stature petite (1,60 m).

Les Hommes de Cro-Magnon sont aussi dolichocrânes. Mais leur voûte crânienne est basse et la face, large et courte, disharmonique par rapport au crâne; les orbites se montrent basses et rectangulaires, le nez prend naissance dans une forte dépression que surmonte une glabellle accusée; leur stature est élevée et les os du squelette post-céphalique robustes.

Ceux de Chancelade, enfin, possèdent un crâne allongé et élevé avec une forte carène sagittale, un front large, des arcades sourcilières peu indiquées mais des apophyses mastoïdes massives. La face apparaît leptoprosope, large et élevée, orthognathe, avec des malaires forts, un nez leptorhinien, des orbites mésoconques. L'Homme de Chancelade avait une taille de 1,60 m.

A ces trois types principaux s'ajoutent deux variétés: le type d'Oberkassel, et celui des Cro-Magnons orientaux (ou race de Brünn, ou race du lœss).

Le type d'Oberkassel présente certaines affinités avec la race de Cro-Magnon. Pour certains auteurs, il serait le résultat d'un métissage entre les Hommes de Cro-Magnon et des Hommes de Chancelade. Il se distingue des premiers par un crâne un peu moins allongé, moyennement haut, une forte carène sagittale médiane, une face particulièrement large avec des malaires puissants et fortement projetés latéralement. La mandibule, très massive, possède des branches particulièrement divergentes. L'homme mesurait 1,72, la femme 1,67 m.

Les Cro-Magnons orientaux apparaissent les plus archaïques de tous. Le bourrelet sus-orbitaire, la glabellle, sont encore plus marqués que chez les Hommes de Cro-Magnon. Le crâne est allongé, bas, caréné. La face est moyennement large; les orbites se montrent basses et rectangulaires, le nez leptorhinien. Leur stature est élevée.

Il y a enfin deux races qui commencent à faire leur apparition à l'interstade Würm II-III, ce sont: la race méditerranéenne et la race alpine. Un représentant de la première y a été défini par J. Jelinek dans le gisement

morave de Dolni Vestonice. Ce spécimen tranche des précédents par son aspect gracieux, sa face étroite, son relief peu marqué.

La race alpine ne se manifeste encore que très timidement. On ne connaît, de cette époque, qu'un seul brachycrâne, c'est celui du gisement magdalénien du Placard.

Rappelons que l'on ne sait rien jusqu'à maintenant des Hommes du Paléolithique supérieur de l'Afrique du Nord et du Proche-Orient méditerranéen, et presque rien de ceux de la Péninsule ibérique.

QUELLES RACES SE RENCONTRAIENT AU MESOLITHIQUE?

Notre propos n'est pas de passer en revue tous les restes humains exhumés de gisements épipaléolithiques, mais de suivre, dans quelques pays, l'évolution des races que nous venons de citer, ou éventuellement l'apparition de nouvelles races.

Nous n'avons retenu, dans chaque pays ayant livré des restes à la fois du Paléolithique supérieur et du Néolithique, que les squelettes permettant une diagnose raciale et dont l'âge stratigraphique ne peut guère être mis en doute.

Pour la France, nous considérerons donc les gisements de Hoëdic et de Téviec (petite île au large de la Bretagne), celui de Gramat (dans le Lot), du Roc Allan (près de Sauveterre la Lémance, dans le Lot et Garonne), du Trou Violet (près de Montardit, dans les Basses Pyrénées) et du Rastel (dans les Alpes Maritimes).

Les restes trouvés dans les quatre premiers sites ont été décrits comme présentant des caractères de la race de Chancelade. Les squelettes exhumés à Téviec (M. et St. Just Péquart, M. Boule, H. Vallois 1937) servant généralement de terme de comparaison, nous nous intéresserons plus particulièrement à eux.

Nous leur associerons, dans la comparaison, ceux de la série d'Hoëdic.

Ces Hommes sont de petite stature comme le squelette de Chancelade (la stature des hommes varie entre 1,44 et 1,67 m).

Leur morphologie est très voisine de celle de ce dernier. Le crâne cérébral n'en diffère que par une carène sagittale un peu moins prononcée (mais qui rappelle celle observée sur le crâne du Roc, du Paléolithique supérieur et rapporté aussi à la race de Chancelade), par des apophyses mastoïdes plus courtes (mais qui rappellent aussi celles de ce dernier squelette); les arcades sourcilières sont parfois un peu plus saillantes.

Les dimensions crâniennes sont comparables, sinon même supérieures chez certains spécimens d'Hoëdic.

En ce qui concerne la face, nous relèverons la largeur identique mais la hauteur un peu plus faible chez les Hommes de Téviec (Chancelade $h = 76$ mm; Téviec $h = 63$ à 73 mm) entraînant un indice facial un peu plus faible chez ces derniers (Chancelade $i = 54,2$; Téviec $i = 43,3$ à $53,7$). Les autres mesures de Chancelade se rangent dans l'intervalle de variation de celles des Hommes de Téviec et d'Hoëdic. Rien ne dit d'ailleurs, qu'avec un plus grand nombre de spécimens de part et d'autre, ces divergences numériques ne se seraient pas atténuées. Nous noterons aussi la saillie moins accusée des pommettes chez les Mésolithiques bretons.

Ce type de Chancelade modifié, nous le retrouvons, au Mésolithique, en plusieurs points d'Europe: en Hollande (Vianen, Koerhuisbeek, [Deventer] Hummelo, Nijenbeek 259, Hengelo), en Allemagne (Kauferstberg, Hohlstein, quelques spécimens d'Ofnet comme le n°2) mais il ne se rencontre que rarement dans le Sud, dans la zone du Bassin méditerranéen. Seuls certains fossiles d'Arene Candide en Ligurie ont été décrits comme pouvant être rapportés à la race de Chancelade.

Les Hommes de Chancelade semblent donc, avec le recul des glaces, être surtout remontés vers le Nord, laissant le Sud essentiellement aux descendants des races de Combe-Capelle et de Cro-Magnon.

Les descendants de l'Homme de Combe-Capelle se retrouvent sur tout le pourtour du Bassin Méditerranéen sous la forme de Protoméditerranéens. L'affinement de leurs caractères, leur gracilisation par rapport à la forme du Paléolithique supérieur, est l'élément dominant de leur évolution. La face devient aussi plus étroite, les pommettes moins saillantes. Certains spécimens ne diffèrent guère des Méditerranéens modernes.

Ces Protoméditerranéens, ancêtres des Ibéro-Insulaires et des Atlanto-Méditerranéens, nous les retrouvons au Sud de la France (Montardit, Rastel), dans la Péninsule Ibérique (Muge), en Italie (certains sujets de San Teodoro, en Sicile), en Ukraine (Volosk et Vassilievsk I et III), dans le Proche-Orient méditerranéen, où ils constituent l'élément dominant, en Afrique du Nord où les Capsiens appartiennent à cette race.

Il nous reste à considérer les Hommes de Cro-Magnon. Il est curieux de constater que la majorité des gisements ont livré des restes se rapprochant davantage du type d'Oberkassel. En Italie (Arene Candide, Ortucchio I), au Portugal (Muge), en Crimée (Fatma Koba, Mourzak Koba), en Afrique du Nord (tous les gisements appartenant à la culture ibéromaurusienne), les spécimens ont été comparés à lui. Certains d'entre eux sont aussi robustes que leur ancêtre du Paléolithique supérieur, sinon même plus (parmi les Ibéromaurusiens, en particulier). D'autres, par contre, ont des dimensions plus petites et des caractères moins accusés (au Portugal, par exemple).

De la France, on ne connaît pas encore de fossiles mésolithiques rapportés à cette race. Mais, on peut supposer que des fouilles futures en livreront car il est bien connu que des descendants des Hommes de Cro-Magnon se rencontrent encore de nos jours dans la même région que leurs ancêtres, en Dordogne.

Les Hommes de San Teodoro (en Sicile) ont été rapprochés, pour certains, par P. Graziosi, des Cro-Magnons.

En conclusion, nous retrouvons au Mésolithique, les races décrites au Paléolithique supérieur. Un phénomène de gracilisation se manifeste chez certains spécimens, mais non sur tous. Quelques-uns, en effet, présentent des caractères plus robustes que ceux de leurs ancêtres du Paléolithique supérieur. A l'opposé, chez d'autres, l'évolution a été telle qu'ils ne diffèrent guère des Hommes actuels. Ceci est particulièrement vrai pour les Méditerranéens.

Les Nordiques font leur apparition dans le Nord de l'Europe (Janislawice, Pologne). Le type alpin, déjà ébauché au Paléolithique supérieur, se précise au Mésolithique mais reste faiblement représenté. Il apparaît par modification sur place d'Hommes de Cro-Magnon (chez les Ibéromauru-

siens d'Afrique du Nord) ou de Méditerranéens (chez les Natoufiens de Palestine).

Les premiers sont encore très robustes, les seconds plus près de la mésocrânie que de la brachycrânie. Des Dinariques, on ne sait encore rien.

Sur le plan anthropologique, comme sur le plan culturel, le Mésolithique apparaît donc comme une période de transition qui annonce l'époque moderne tout en conservant de nombreux traits du Paléolithique supérieur. Le processus évolutif s'accentuera fortement avec le Néolithique qui correspond aussi à la sédentarisation des Hommes.

TRENDS IN DER RASSENEVOLUTION DES MENSCHEN

von

I. SCHWIDETZKY

ANTHROPOLOGISCHES INSTITUT DER JOHANNES-GUTENBERG-UNIVERSITÄT, MAINZ

Das Thema, das mir im Rahmen des Symposions gestellt worden war, waren die Hinweise auf Trends aus der Untersuchung lebender Bevölkerungen. Es ist aber nicht möglich, das Thema ganz streng auf den heute lebenden *Homo sapiens* zu beschränken; zur Ergänzung wird hier und da die prähistorische Anthropologie herangezogen werden müssen.

Während uns von fossilen und subfossilen Bevölkerungen immer nur kleine Stichproben zur Verfügung stehen und sich die evolutionsgenetischen Fragestellungen auf Knochenmerkmale beschränken müssen, haben wir allerdings mit den lebenden Bevölkerungen ein umfassendes, allseitig untersuchbares Material vor uns. Es repräsentiert jedoch nur einen Zeitquerschnitt, erlaubt also nicht, Zeitreihen aufzustellen. Aber es ist eine legitime Methode vieler Fächer, die geographische Variabilität ihrer Objekte historisch zu interpretieren und aus der geographischen Korrelation mit anderen Faktoren sich auch an eine Kausalanalyse heranzuarbeiten. In unserem Fach z. B. waren Rassenklassifikationen niemals Selbstzweck, sondern das räumliche Nebeneinander verschiedener Formengruppen wird in der Regel als das Ergebnis bevölkerungshistorischer Prozesse beschrieben, und von den geographischen Korrelationen spielen vor allem die Klimakorrelationen einer Reihe anthropologischer Merkmale wie Hautfarbe und Nasenindex in der evolutionsgenetischen Diskussion eine Rolle. Man wird aber immer versuchen, die Aussagen dieses Zeitquerschnitts durch echte Zeitreihen aus der prähistorischen und historischen Anthropologie zu ergänzen.

Die Rassengenesse, wie sie sich aus geographischer Differenzierung und historischer Anthropologie in den Umrissen abzeichnet, kann aber keineswegs nur unter dem Gesichtspunkt von Trends gesehen werden. Es sei deshalb zunächst versucht, ein allgemeineres Bild der Rassenevolution zu skizzieren, auf dessen Hintergrund dann die Trends gesehen werden können.

Für einige Einzelmerkmale haben sich Vorstellungen darüber, wie die geographischen Unterschiede entstanden sein könnten, entwickelt: Hautfarbe, Haarform, Körpergröße, Gesichtsflachheit, AB0-Verteilung. Wie aber entstehen populationskennzeichnende Merkmalskombinationen? Klein- und Restbevölkerungen wie die australischen Eingeborenen, die Lappen, Buschmänner, Ainu usw., sind ja jeweils durch eine Vielzahl von Einzelmerkmalen von ihren Nachbarbevölkerungen unterschieden; aber auch nichtisolierte Großbevölkerungen, wie Skandinavier, Sünder u. a., unterscheiden sich vielfach in der Häufigkeit einer Mehrzahl von Merkmalen von anderen Großpopulationen. Es ist offensichtlich, daß solche geographi-

schen Merkmalskombinationen auf durchaus verschiedene Weise entstanden sein können.

Man kann zunächst danach ordnen, ob es sich bei den kombinierten Merkmalen um genetisch voneinander unabhängige Merkmale handelt oder nicht. Fangen wir mit der ersten Gruppe, den geographischen Kombinationen genetisch unabhängiger Merkmale, an.

GENETISCH UNABHÄNGIGE MERKMALE

ZUFALLSKOMBINATIONEN

Hier haben wir zunächst den Fall der Zufallskombinationen. Es handelt sich um bevölkerungskennzeichnende Merkmalskombinationen, bei denen die beteiligten Merkmale nicht nur genetisch voneinander unabhängig sind, sondern dieses auch für ihre geographischen Differenzierungen gilt. So zeigen verschiedene serologische Merkmale in Europa durchaus verschiedene geographische Verteilungsbilder: Die Verteilung von B und O weist z. B. west-östlich ausgerichtete Gradienten auf, die der Rh-Faktoren dagegen eine gewisse Nord-Süd-Zonierung. Wenn Boyd (1956) die Bevölkerung Europas nach serologischen Merkmalskombinationen in fünf Teilkomplexe gliedert — sogenannte frühe Europäer, Lappen, Nordwesteuropäer, Ost- und Zentraleuropäer, Bewohner der Mittelmeerländer —, so handelt es sich um Bevölkerungsgruppen mit kennzeichnenden Merkmalskombinationen, die sich überwiegend aus der Überschneidung der Gradienten unabhängig geographisch variierender Merkmale ergeben.

Ganz schematisch würden sich bei der Kombination zweier Merkmale, deren Gradienten senkrecht aufeinander stehen, vier Komplexe ergeben. Einem solchen Schema kommt z. B. die Gliederung Frankreichs durch Vallois (1947) nahe. Ihm liegen auf der einen Seite die Pigmentation, auf der anderen Seite Größe und Kopfproportionen zugrunde. Die Pigmentation kann nicht nur von den Größenmerkmalen als genetisch unabhängig betrachtet werden, sondern beide folgen auch in der geographischen Differenzierung verschiedenen Verteilungsbildern, variieren also offenbar — mindestens im französischen Raum — unabhängig voneinander.

Gendrift und Isolationseffekte können gleichfalls an solchen Zufallskombinationen beteiligt sein. Es ist sehr wohl möglich, daß eine Kleinpopulation mit einer zufallsbedingten Häufung mehrerer Merkmale der Ausgangspunkt für weitere Differenzierungen wird: Howells (1966) hatte keine engen Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen den Ainu und der vor-japanischen Yomon-Bevölkerung Japans, die als Vorfahrenform der Ainu gilt, finden können; er hält es jedoch für möglich, daß die Ainu aus einer lokalen Gruppe der Yomon-Bevölkerung hervorgegangen sind.

MERKMALSKOMBINATIONEN AUF GRUND GLEICHER SELEKTIONSFAKTOREN

Haben wir bisher geographische Merkmalskombinationen betrachtet, bei denen die betreffenden Merkmale genetisch voneinander unabhängig sind und voneinander unabhängig geographisch variieren, so gibt es offensichtlich auch Fälle, bei denen zwar genetische Unabhängigkeit der Merkmale besteht, nicht aber Unabhängigkeit der geographischen Variabilität.



 hochwüchsig-langköpfig-hell

 kleinwüchsig-langköpfig-dunkel

Abb. 1. Geographische Merkmalskombinationen auf Grund gleicher Selektionsfaktoren bei verschiedenen Merkmalen

Hochwüchsig-helle Dolichomorphe in Nordeuropa

Kleinwüchsig-dunkle Dolichomorphe in Südeuropa

Gleiche Selektionsfaktoren können verschiedene Merkmale betroffen und in einer Bevölkerung angereichert haben. Am deutlichsten ist dies bei der Kombination klimakorrelierter Merkmale. So wurde für mehrere negride Merkmale, nämlich starke Hautpigmentierung und Breitenasigkeit, ein statistischer Zusammenhang mit Klimafaktoren, insbesondere mit der Temperatur nachgewiesen und auch für die Haarform angenommen, und es wurden Klimafaktoren zur Erklärung der geographischen Differenzierung herangezogen (Thomson and Buxton 1923, Harrison 1961, Ojikutu 1965 u. a.). Hautpigmentierung, Haarform und Nasenindex sind, soweit wir wissen, genetisch voneinander unabhängig. Sie sind aber zumindest im afrikanischen Gesamttraum unter Einfluß der Mittelmeerküste nicht unabhängig voneinander in ihrer geographischen Variabilität. Die Entstehung der kennzeichnenden Merkmalskombination Dunkelhäutigkeit — Kraushaarigkeit — Breitenasigkeit südlich der Sahara wäre also nach diesen

Überlegungen aus dem gemeinsamen Selektionsfaktor, nämlich dem Klimafaktor, zu erklären.

Aber auch Europa bietet dafür ein Beispiel. Die Rassensystematik von Deniker bis Lundman gliedert die europäischen Bevölkerungen vor allem nach drei Merkmalen: Körperhöhe, Pigmentation und Längenbreitenindex des Kopfes. Genetisch unabhängig voneinander sind sicherlich die Größen- und die Pigmentationsmerkmale. Beide zeigen aber wieder Klimakorrelationen und damit eine gewisse Nord-Süd-Staffelung: Nach der Bergmannschen Regel sind innerhalb verwandter Formenkreise die in kühlerem Klima lebenden Formen größer als die in wärmerem Klima (Roberts 1953 u. a.), und nach der Glogerschen Regel besteht eine Tendenz zu stärkerer Melaninbildung in wärmerem und feuchterem als in kühlerem und trockenem Klima (Abb. 1). Die Nord-Süd-Gradienten der Depigmentation in Europa sind gute Belege für die Glogersche Regel. Aus der Kombination dieser beiden klimakorrelierten Merkmale, Körpergröße und Pigmentation, ist bereits ein wesentlicher Teil der geographischen Variabilität der europäischen Bevölkerungen, insbesondere die systematische Unterscheidung einer nordischen und einer mediterranen Rasse abzuleiten: Die nördliche ist dem Klima ihres Verbreitungsgebietes entsprechend die größere und hellere, die südliche Form die kleinere und dunklere. Als weitere Differenzierung, die offenbar weitgehend unabhängig davon ist, tritt die Brachykephalisation dazu, für die bereits im Neolithikum mehrere voneinander unabhängige Zentren zu erkennen sind.

GENETISCH VONEINANDER ABHÄNGIGE MERKMALE

POLYPHÄNIE UND MITAUSLESE

Geht man bei genetisch nicht voneinander unabhängigen Merkmalen wieder zunächst von einfachen Modellen aus, so wäre zunächst Polyphänie möglich: Die Bedingtheit mehrerer Merkmale durch das gleiche Gen. Mir ist kein Fall aus der Genetik normaler Merkmale des Menschen bekannt, wo diese klar nachgewiesen, und kein Fall, wo sie bei der evolutionsgenetischen Problematik in reiner Form diskutiert wurde. Aber sie liegt doch immerhin am Rande einiger Erörterungen. So glaubte man bei der Depigmentierung zwar für die Hautfarbe einen Selektionsvorteil in kühlem, dunstigem Klima plausibel machen zu können, der aber nicht ebenso für die Augenfarbe und noch weniger für die Haarfarbe in Frage kommt. Alle drei Pigmentationsmerkmale zeigen aber in Europa Nordsüdgradienten im Sinne der Glogerschen Regel. Man hat daher an übergeordnete Pigmentationsfaktoren gedacht (Reche und Lehmann 1959), wie sie z. B. mit den Albinismus-Faktoren bekannt sind; mit der Selektion depigmentierter Haut würden damit auch helle Augen- und Haarfarbe ausgelesen werden. Es würde sich also um sogenannte Mitauslese handeln, d. h. um den Nebeneffekt von Selektionsvorgängen, die an anderen Merkmalen ansetzen; um einen Nebeneffekt, der für die Anpassung im Grunde belanglos ist.

Es ist wohl denkbar, daß wir es bei der geographischen Differenzierung normaler menschlicher Merkmale des öfteren mit Mitauslese zu tun haben, aber Bestimmtes wissen wir darüber nicht. Es gibt immerhin eine ganze Reihe deutlich geographisch variierender Merkmale, bei denen man sich

einen Selektionsvorteil beim besten Willen nicht vorstellen kann. Es sei etwa an die Hautleistenmerkmale erinnert, z. B. die beachtlichen Häufigkeitsunterschiede in der Musterintensität der Fingerbeeren, der Varianten der D-Linie, der Hypothenar- und Thenarmuster (Schwidetzky 1962, 1966). Bei den Fingerbeermustern sind Zusammenhänge mit der Epidermisdicke, dem Flüssigkeitsdruck in den embryonalen Fingerballen und auch mit dem Albumingehalt der Quellflüssigkeit bekannt. Eine funktionelle Bedeutung, die zu Selektionsvorgängen führen könnte, ist für diese Merkmale viel eher vorstellbar als für die ausgebildeten Hautleistenmuster, deren Varianten wir in jüngster Zeit mit so großem Fleiß registrieren. Das äußere, anthropologisch leicht feststellbare Merkmal wäre in diesem Fall nur ein funktionell gleichgültiger Nebeneffekt von funktionell und damit für die Anpassung wichtigen Hautmerkmalen.

ALLOMETRISCHE BEZIEHUNGEN

Etwas mehr, wenn auch nicht allzu viel, läßt sich über allometrische Beziehungen und ihre Bedeutung für die Differenzierung beim Menschen sagen. Sie spielen bei den beiden Evolutionsprozessen eine Rolle, die wir auch diachronisch, d. h. in Zeitreihen betrachten können: Grazilisation und Brachykephalisation. Bei der Grazilisation werden eine ganze Reihe von Einzelmerkmalen betroffen, was offenbar den Ausdruck übergeordneter Wachstumstendenzen darstellt. Faktorenanalytisch wurde z. B. an altkanarischen Schädeln ein Gesichtsderbheitsfaktor ausgesondert, der an der Ausbildung folgender Merkmale beteiligt ist: Stärke der Glabella, Stirnneigung, Neigung des Orbitaoberrandes, Frontalität der Wangenbeine, Dicke des Unterkiefers, Ausbildung der Unterkieferwinkel, Winkel des aufsteigenden Unterkieferastes; er war korreliert mit einem Gesichtsbreitenfaktor, der die Breitenentwicklung von Obergesicht, Nase und Orbita bestimmte, und ein großer Teil der Bevölkerungsvariabilität konnte als Variation zwischen einem breit-groben und einem schmal-grazilen Pol verstanden werden (Schwidetzky 1959). Ähnliche korrelative Beziehungen, die gleichfalls als Wachstumsallometrien zu verstehen sind, ergaben sich für die heutige westfälische Bevölkerung, wobei sich auch eine Reihe von Weichteilmerkmalen in das Korrelationsgefüge einordnen (Schwidetzky 1965). Die besten Zeitreihen für Grazilisation stammen aus Südrubland (Abb. 2) (Debetz 1960). Auch in Nordafrika läßt sie sich durch den Vergleich von Maghreb-Mesolithikern und altkanarischer Bevölkerung gut belegen (Schwidetzky 1962). Einen weiteren Beitrag dazu lieferten die vergleichenden statistischen Untersuchungen zur Anthropologie des Neolithikums, an denen z. Zeit das Mainzer Anthropologische Institut arbeitet: In jeder der fünf unterschiedenen Zeitperioden ließen sich zwei Bevölkerungskomplexe unterscheiden: Ein südlicher bzw. südwestlicher, der typologisch als mediterran zu bezeichnen ist, und ein nördlicher bzw. nordöstlicher, der etwa dem cromagniden Typus entspricht. Der südwestliche Komplex weitet sich zunächst nach Norden, dann nach Osten aus, um schließlich fast ganz Europa zu umfassen. Es ist ganz unwahrscheinlich, daß Wanderungen diese Expansion des Südwestkomplexes erklären können. Es scheint sich vielmehr um den allgemeinen Grazilisationstrend im Zuge der kulturellen Neolithisierung zu handeln. Es zeigt sich dabei aber

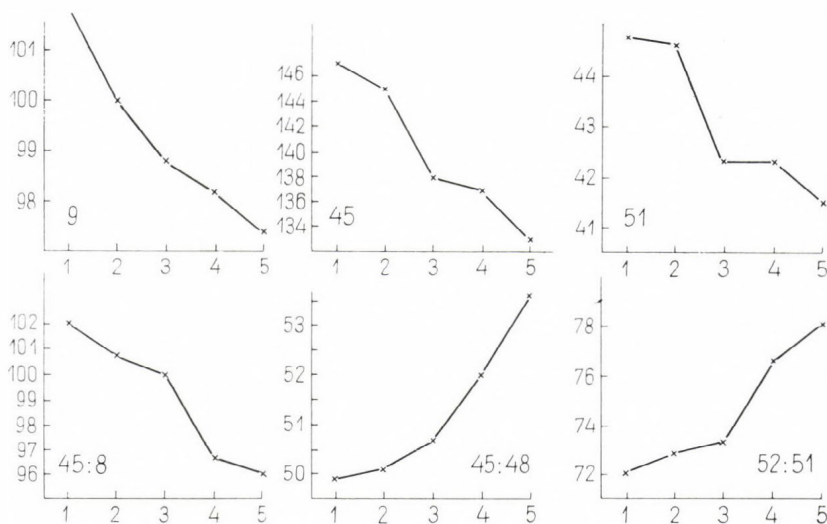


Abb. 2. Grazilisation in Südrussland

Abnahme der Breitenmaße (9) und daraus folgende Veränderung der Proportionen (45 : 8 transversaler Kraniofazialindex, 48 : 45 Obergesichtsindex, 52 : 51 Orbitalindex) bei den Trägern von fünf aufeinanderfolgenden Kulturen in Südrussland

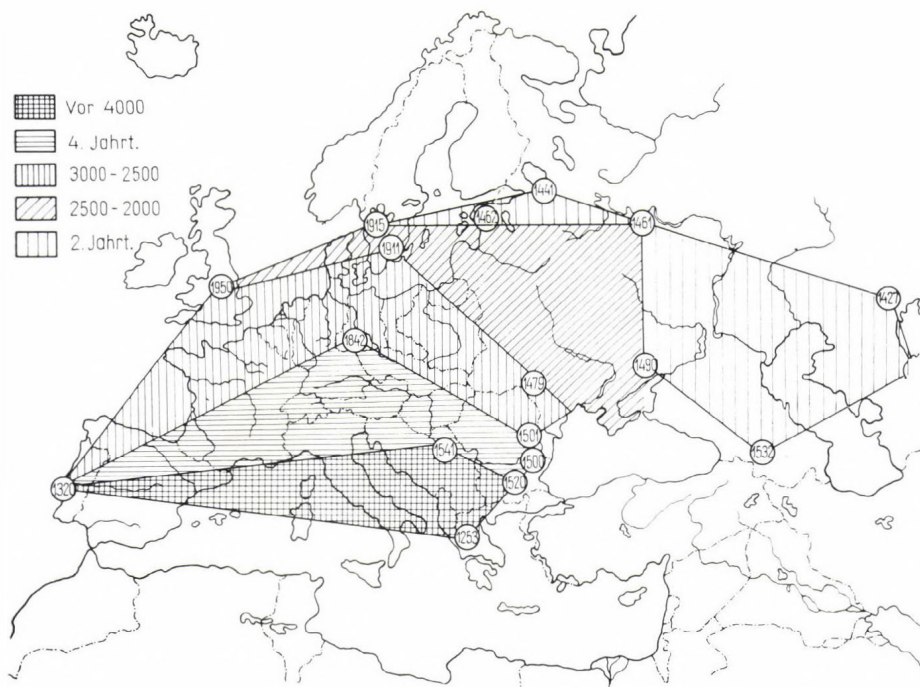


Abb. 3. Grazilisation: Die Ausbreitung des südlichen bzw. südwestlichen Bevölkerungskomplexes vom 5. — 2. Jt.v.d.Z. ab 4 Jt. sind die Zuwachsgebiete eingetragen

auch, daß Trends umkehrbar sind. So ist in Mitteleuropa seit dem Ende des Neolithikums wieder eine gewisse Entgrazilisierung zu beobachten, die insbesondere durch die Schnurkeramiker und Aunjetitzer Bevölkerungen belegt wird (Abb. 3).

Auch Grazilisation und Brachykephalisation stehen in allometrischen Beziehungen zueinander, wenn auch die Grazilisation nicht in vollem Umfang die Brachykephalie erklärt. In allometrischer Beziehung gibt es, wie Hemmer (1966) zeigte, drei Formen der Brachykephalisation:

(1) Brachykephalisation durch Größenreduktion. Sie entspricht dem allgemeinen ontogenetischen Trend.

(2) Brachykephalisation durch Vergrößerung der Kopfbreite (Latikranisation).

(3) Brachykephalisation durch Verminderung der Kopflänge (Brevikranisation).

Alle drei Formen lassen sich dabei in voneinander unabhängigen Zentren schon im neolithischen Europa feststellen. In Verbindung mit der großen Zweigliederung der neolithischen Bevölkerung ergibt sich damit bereits am Ende des Neolithikums eine Vielzahl geographischer Kombinationen.

Bei der ersten Form der Brachykephalisation, nämlich der durch Größenreduktion, kann man auch von Pädomorphose sprechen, die sich bei einer Reihe von Merkmalen nicht scharf gegen die Grazilisation abgrenzen läßt. Pädomorphose bedeutet die Fixierung von ontogenetisch früheren Merkmalsstadien im adulten Zustand, wie schwach ausgeprägte Glabella, steile Stirn, niedriger, leichter Unterkiefer mit glatten Unterkieferwinkeln.

Die Pädomorphose, die als entscheidender Evolutionsprozeß bei mehreren Populationen bzw. Rassen diskutiert wird, ist insofern von besonderem Interesse, als dabei in der Rassenevolution ein phylogenetischer Trend fortgesetzt wird. Die Verjugendlichung der Form ist ja das Ergebnis einer Retardation der Entwicklung, die vielfach geradezu als konstitutives Merkmal der Menschwerdung angesehen wird, wenn auch in vielen Teilabläufen neben Retardationen auch Akzelerationen zu beobachten sind. Durch mutative Veränderungen des Tempos der Ontogenese oder ontogenetischer Teilprozesse kann eine Vielzahl von phänotypisch faßbaren Einzelmerkmalen betroffen werden, und zwar um so mehr, je früher das Stadium der Ontogenese, in dem die Änderung einsetzt (Rensch 1959). Die Rassenpädomorphose betrifft offensichtlich nur die letzten Stadien der Ontogenese.

Am eingehendsten wurden bisher unter dem Gesichtspunkt der Pädomorphose die Khoisaniden (Buschmänner und Hottentotten) untersucht bzw. diskutiert. Nachdem schon die ersten Beobachter auf infantile Merkmale bei den Buschmännern hingewiesen hatten, griffen südafrikanische Anthropologen diesen Gedanken als Arbeitshypothese auf. Tobias (1957) stellte folgende Reihe pädomorpher Merkmale bei den Buschmännern zusammen: am Schädel Höckerbildung in der Frontal-, Parietal-, und Occipital-Region, pentagonider Hirnkopfumriß; kleiner Processus mastoideus; schwache Entwicklung von Glabella und Überaugenbögen, steile Stirn; kleines Gesicht im Verhältnis zum Hirnschädel; geringe Schädelhöhe mit deutlicher Parietalabflachung, geringe Ausdehnung der Temporal-

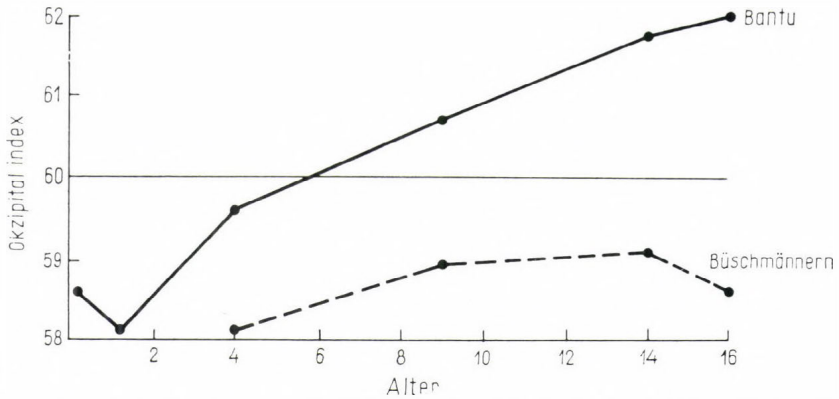


Abb. 4. Altersentwicklung des Okzipitalindex bei Bantu und Buschmännern (nach Tobias 1958)

schuppe; flache Nasenwurzel, großer Interorbitalabstand; kleine Zähne, niedriger Unterkieferast mit flacher Incisura mandibulae. Für die Lebenden werden zusätzlich helle Hautfarbe, die Haararmut, der flachliegende Augapfel, die schwere Lidfalte, die querstehenden Nasenlöcher, die zarten lateralen Nasenknorpel als pädomorphe Merkmale genannt. Auch für den Hirnbau wurden eine Reihe pädomorpher Merkmale beschrieben und bemerkenswerterweise bekanntlich auch für die Merkmale der äußeren Genitalien. Es wurde auch bereits versucht, die Pädomorphose sowohl in der Ontogenese wie in der Phylogenese des Buschmantypus zeitlich zu fixieren. Ein Vergleich von Bantu- und Buschmannschädeln ergab, daß beide bis etwa zum zehnten Lebensjahr in der starken Wölbung des Hinterhauptbeines übereinstimmen, daß dann aber nur die Bantu zu der phylogenetisch jüngeren abgeflachten Form übergehen (Tobias 1958). Es sind also ontogenetische Prozesse, die sich differenzieren, und es wird ein ontogenetisch frühes Merkmal, das Bantu- und Buschmänner zunächst gemeinsam haben, dann bei den Buschmännern in der adulten Form festgehalten (Abb. 4).

Gut sind auch die zentralafrikanischen Negrito (die Bambutiden) als pädomorphe Form beschrieben worden (v. Eickstedt 1934, Hohenegger 1953 u. a.): relativ langer und tiefer Rumpf, kurze Beine, großer Kopf unterscheiden die Ituri-Pigmäen von normalwüchsigen Waldnegern ebenso wie ontogenetisch frühe von ontogenetisch späten Stadien. Dazu kommen steile Stirn, wenig markantes Kinn sowie runde Nasenspitze und geblähte Nasenflügel, Niedrig- und Kleingesichtigkeit und andere pädomorphe Merkmale. Hauptlebensraum der Bambutiden »sind die tiefsten Tiefen der endlosen kongolesischen Urwälder« (v. Eickstedt 1934); es ist in diesem Zusammenhang bemerkenswert, daß die Tiergeographie die Regel des Kleinwuchses von Waldsäugern kennt, ohne daß sie bisher eine überzeugende evolutionsgenetische Interpretation gefunden hat. Auch die Weddiden Indiens sind eine pädomorph-kleinwüchsige Waldform. Sie werden vielfach als Reste einer australoiden Altschicht Südasiens aufgefaßt, auf die auch

die Australiden Australiens zurückgeführt werden, unterscheiden sich aber von diesen vor allem durch Kleinwuchs und pädomorphe Stirnbildung, wobei allometrische Beziehungen zwischen diesen Merkmalen bestehen (Fischer 1950, 1954; Schwidetzky 1966; Hemmer 1966). Für die Mongoliden hat bereits Bolk (1929) bemerkt, daß sie »in der eingesunkenen Nasenwurzel, Mongolenfalte und Protusio bulbi einen fetalen Erscheinungskomplex besitzen« und ihn als Ergebnis einer Retardation der Entwicklung gedeutet. Tobias griff diesen Gedanken für die Buschmänner auf und interpretierte die mongoliformen Merkmale der Khoisaniden, die von älteren Anthropologen z. T. auf asiatische Zuwanderung zurückgeführt wurden, als Ergebnis konvergenter Pädomorphose.

Ist es nach den bisher vorliegenden Beobachtungen sehr wahrscheinlich, daß die Pädomorphose bei der geographischen Differenzierung eine Rolle spielte, so ist es ebenso klar, daß sie keineswegs überall in gleicher Weise abgelaufen ist. Pädomorphie geht häufig mit Größenreduktion zusammen, z. B. bei Bambutiden und Weddiden, die aber kein notwendiger Bestand der Pädomorphose zu sein scheint. So vollzieht sich die Pädomorphose in Südafrika offenbar zunächst ohne Größenreduktion des Schädels; die Verzweigung scheint ein relativ später Vorgang zu sein und mit der Abdrängung der Buschmänner in die Trockengebiete Südafrikas parallel zu gehen. Möglicherweise handelt es sich auch gar nicht um ein genetisch fixiertes Merkmal. Noch die Khoisaniden aus den bis ins 14. nachchristliche Jahrhundert reichenden Fundstellen vom Limpopo, die weit außerhalb des heutigen Verbreitungsgebietes der Buschmänner liegen, zeigen ein normales Mittelmaß der Körperhöhe (Galloway 1959). Während ferner bei den Bambutiden vor allem die Körperproportionen pädomorph erscheinen, sind diese bei den Buschmännern mit Ausnahme der relativen Kleingesichtigkeit weniger betroffen, während zahlreiche Formmerkmale von Hirnkopf und Gesicht, die Haut und die äußeren Genitalien die Pädomorphose belegen. Wieder anders ist die Kombination bei den Weddiden. Man kann sich danach vorstellen, daß die Disposition zur Retardation der ganzen Ontogenese oder ontogenetischer Teilabläufe weit verbreitet ist und je nach den besonderen Selektionsbedingungen die eine oder andere Möglichkeit verwirklicht ist.

BEVÖLKERUNGSMISCHUNG

Natürlich kann auch Bevölkerungsmischung dazu beitragen, daß sich Populationen bzw. Populationsgruppen in einer Vielzahl von Merkmalen voneinander unterscheiden. Vielfach wird ja Mischung zur Erklärung geographischer Differenzierungen herangezogen. Je nach den beteiligten Komponenten und ihren quantitativen Anteilen können sich danach neue Bevölkerungen mit neuen Gen- und Merkmalsstrukturen herausbilden. Es handelt sich dabei jedoch um sekundäre historische Prozesse, nicht um evolutionsgenetische Vorgänge im engeren Sinne. Da der Vortrag Ginzburgs besonders auf diese historischen Prozesse hinweisen wird, sei hierzu nur ein Beitrag aus der Mainzer Neolithikum-Statistik gebracht: Das morphologische Korrelat immer neuer Bevölkerungsmischungen durch Fluktuation der Heiratsgrenzen, Anzielung homogener Durchmischung innerhalb der Fortpflanzungskreise und Bevölkerungsaustausch durch Wanderungen

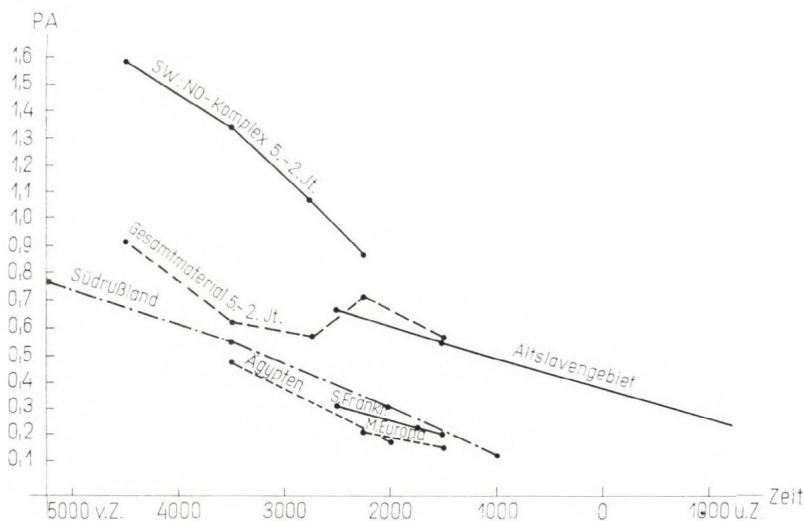


Abb. 5. Die Anähnlichung der europäischen Bevölkerungen
(PA = Penrose-Abstand)

ist offenbar eine fortschreitende Anähnlichung der Bevölkerungen. Überall, wo in unserem Material Zeitreihen gebildet werden konnten, ergab sich eine Abnahme der durchschnittlichen Penrose-Abstände (Abb. 5):

- (1) beim Vergleich von Südwest- und Nordostkomplex,
- (2) im Gesamtmaterial aller fünf Perioden, d. h. den Durchschnittsabständen der fünf Matrizen,
- (3) in Südrußland,
- (4) in Ägypten,
- (5) in Südfrankreich,
- (6) für den späteren slawischen Bereich, wo die Reihe auch noch bis zum Jahre 1000 fortgeführt werden konnte,
- (7) beim Vergleich von Schnurkeramikern und Aunjetitzern.

Auch hier gab es allerdings rückläufige Bewegungen: Im Endneolithikum, in der so unterschiedliche Bevölkerungen wie Schnurkeramiker und Glockenbecherleute nebeneinander leben, ist wieder ein gewisser Anstieg der Penrose-Abstände zu beobachten. Insgesamt haben wir aber einen Trend vor uns. Bei ihm dürfte nicht nur konvergente Entwicklung beteiligt sein, sondern auch die fortschreitende Bevölkerungsmischung. Das ist mindestens beim Vergleich von Schnurkeramikern und ihrer Aunjetitzer Nachbevölkerung anzunehmen, bei denen gleichfalls eine Anähnlichung zu beobachten ist, obwohl morphologisch wieder eine gewisse Entgrazilisierung einsetzt.

Natürlich ist es nicht ausgeschlossen, daß an den neuen Populationen neue Evolutionsprozesse ansetzen, die unter Umständen auch von der Heterogenität einer Mischbevölkerung in Richtung einer gewissen Homogenisierung führen können. Es scheint jedoch kein Beispiel bekannt zu sein, daß man an einer heutigen Bevölkerung diese beiden Prozesse einigermaßen sauber voneinander trennen kann.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß nicht nur Zeitreihen, sondern auch das Bild der geographischen Differenzierung Hinweise darauf geben kann, daß die Evolutionsprozesse, die zu einer kennzeichnenden Merkmalskombination führten, zu verschiedenen Zeiten einsetzen und in verschiedenem Tempo ablaufen können. Wir kennen solche Phasenunterschiede aus den Zeitreihen der prähistorischen Anthropologie: So scheint die Grazilisierung in Mittel- und Südeuropa früher und intensiver einzusetzen, als die echte, nicht allometrisch bedingte Brachykephalisation. Aber auch die geographische Verteilung der Merkmale gibt uns Hinweise darauf, daß das heutige Merkmalsbild das Ergebnis verschieden alter Prozesse sein kann. So sind offenbar einige serologische Differenzierungen jünger als die morphologischen, die in der klassischen Rassensystematik ihren Ausdruck gefunden haben: In der Verteilung der Blutgruppe B fällt auf, daß die Gebiete größter Häufigkeiten morphologisch unterschiedliche Bevölkerungen umfassen, wie die Mongoliden Ostasiens, die Europiden Indiens und die Ainuiden, daß B aber so gut wie völlig in Amerika — mit Ausnahme der zuletzt zugewanderten Eskimo — und in Australien fehlt. Das legt den Schluß nahe, daß B erst nach der Besiedlung Amerikas und Australiens und nach der Ausgliederung von Europiden und Mongoliden sich in Ost- und Südasien zu den heutigen Anteilen anreicherte (vgl. Vogel 1965). In Westfalen hat sich die Verteilung serologischer Merkmale (AB0, MN-System) besser den in der Reformation gesetzten Konfessions- und Heiratsgrenzen angeglichen und zeigt ein flacheres geographisches Profil als die morphologischen Merkmale (Schwidetzky, Knussmann, Walter 1964). Es kann jedoch nicht allgemein gesagt werden, daß serologische Differenzierungen jünger sind als morphologische, sondern es muß sorgfältig von Fall zu Fall nach Hinweisen aus den Merkmalsverteilungen gesucht werden (Beckman 1964).

Es sei noch auf einige weitere Beispiele hingewiesen, bei denen solche Zeitunterschiede der Evolutionsprozesse diskutiert wurden oder zu diskutieren sind. Roginskij (1937) wies als erster darauf hin, daß der Epikanthus ein relativ junges mongolides Merkmal zu sein scheint, da er in voller Ausbildung bei den Indianiden fehlt, deren Zuordnung zu den Mongoliden mehr auf Grund des dicken straffen Haares und einer relativen Mittelgesichtsflachheit beruht. Die Indianiden werden daher heute vielfach als undifferenzierte Mongolide aufgefaßt. — Die andamanesischen Negrito zeigen kranilogisch enge Beziehungen zu Südmongoliden wie Javanesen und Birmanen (Woo and Morant 1932). Sie sind aber dunkelhäutig und kraushaarig, was sie eher mit melanisiden Bevölkerungen verbindet. Man kann daher fragen, ob sich nicht die Merkmale des Integuments erst nach der Ausbildung des südmongoliden Schädeltypus differenzierten. Eine ähnliche Frage stellt sich für die ostafrikanischen Äthiopiden. Sie sind im physiognomischen Typus stark europid, was sich gut durch europid-negrider Mischung nach dem Vorstoß Europider entlang der äthiopischen Hochstraße seit dem jüngeren Paläolithikum interpretieren läßt (Coon 1962). Die Hautfarbe ist aber bei ihnen so dunkel wie bei physiognomisch negriden Bevölkerungen der gleichen geographischen Breitenzone, und sie zeigt nicht die Variabilität von Mischbevolkerungen: Man kann also fragen, ob die starke

klimakorrelierte Hauptpigmentierung durch Selektion erst nach dem endpaläolithischen Vorstoß Europider sich entwickelte. Es wäre der Zusammenhang mit dem Abschluß des Pluvials, der Austrocknung der Sahara und der Ausbreitung der Steppenzone mit ihrem strahlungsreichen Klima zu prüfen.

Die aufgegriffenen Beispiele dürften gezeigt haben, daß in der geographischen Differenzierung des heutigen Menschen eine Fülle von Hinweisen auf Evolutionsprozesse enthalten sind. Wir stehen aber auch hier noch ganz am Anfang. Die bisherigen evolutionsgenetischen Diskussionen stützen sich vorwiegend auf Merkmalszählungen und Merkmalskarten, bei denen evolutionsgenetische Gesichtspunkte noch keine Rolle spielten. Es wird vieler neuer und gezielter Untersuchungen bedürfen, um in den Fragen, die wir bisher im Grunde nur stellen können, voranzukommen. Um spezielle Evolutionsprozesse aufzuklären, die zu dem Gen- und Merkmalsgefüge bestimmter Bevölkerungen führten — und zweifellos ist dies neben einer allgemeinen Theorie der Evolution beim Menschen eine wesentliche Aufgabe — wird es am zweckmäßigsten sein, die Hinweise aus der geographischen Differenzierung mit denen aus den Zeitreihen der prähistorischen Anthropologie zu kombinieren. Gute Ansätze dazu sind z. B. in der Lappenfrage, in der Ainufrage, bei den Khoisaniden, aber auch für die Differenzierung der europäischen Bevölkerungen vorhanden.

LITERATUR

- Beckman, L. (1964): Blood groups and anthropology in Africa, *Studia Ethnogr.* Uppsala **20**, 33–42
- Biasutti, R. (Ed.) (1958–59): *Le razze e i popoli della terra*. 2. Ed. 4 Vols., Torino
- Bolk, L. (1929): Origin of racial characteristics in man. *Amer. J. Phys. Anthropol.* **13**, 1–24
- Boyd, W. C. (1956): Anthropologie und Blutgruppen, *Klin. Wschr.* **34**, 993–99
- Coon, C. S. (1962): *The origin of races*, New York
- Debetz, G. F. (1960): Certains aspects des transformations somatiques de l'homme sapiens. Comm. Délég. soviét. *Vie, Congr. Internat. Sci.*
- Eickstedt, E. v. (1934): *Rassenkunde und Rassengeschichte der Menschheit*. Stuttgart
- Fischer, E. (1950): Über die Entstehung der Pygmäen. *Z. Morph. Anthropol.* **52**, 149–67
- Fischer, E. (1954): Die genetische Seite des Pygmäenproblems. *Mitt. Anthropol. Ges. Wien* **78**, 107–14
- Galloway, A. (1959): *The skeletal remains of Bambdyanalo*. Johannesburg
- Harrison, G. A. (1961): Pigmentation. pp. 99–115, In: Harrison, G. A. (Ed.): *Genetical variation in human populations*. Oxford—London—New York—Paris
- Hemmer, H. (1966): Allometrische Untersuchungen am Schädel von Homo sapiens unter besonderer Berücksichtigung des Brachykephalisations-Problems. *Homo* **17**, 190–209
- Hohenegger, M. (1953): Zwergwuchs und Retardation bei den Ituri-Pygmäen. *Akad. Anz. (Wien) math. nat. Kl.*
- Howells, W. W. (1966): Craniometric and multivariate analysis. The Yomon Population of Japan. *Pap. Peabody Mus. Archaeol. Ethnol.* **57**, 1–43. Cambridge Massachusetts
- Mourant, A. E. (1954): *The distribution of human blood groups*. Oxford
- Newman, M. T. (1953): The application of ecological rules to the racial anthropology of the aboriginal New World. *Amer. Anthropol.* **55**, 311–27
- Ojikutu, R. O. (1965): Die Rolle von Hautpigment und Schweißdrüsen in der Klimaanpassung des Menschen. *Homo* **16**, 77–95

- Reche, O. und Lehmann, W. (1959): Die Genetik der Rassenbildung beim Menschen. S. 1143–1191, In: Heberer, G. (Hrg.): *Die Evolution der Organismen*, 2. Aufl. Stuttgart
- Rensch, B. (1959): Die phylogenetische Abwandlung der Ontogenese. S. 103–30, In: Heberer, G. (Hrg.): *Die Evolution der Organismen*, 2. Aufl. Stuttgart
- Roberts, D. F. (1953): Body weight and climate. *Amer. J. Phys. Anthrop.* **11**, 533–58
- Roginsky, J. J. (1937): The problem of origin of the Mongol racial type. *Antrop. Žurnal* **2**, 43–64
- Schwidetzky, I. (1959): Faktoren des Schädelbaues bei der vorspanischen Bevölkerung der Kanarischen Inseln. *Homo* **10**, 237–46
- Schwidetzky, I. (1962): Neuere Entwicklungen in der Rassenkunde des Menschen. S. 15–134, In: Schwidetzky, I. (Hrg.): *Die neue Rassenkunde*. Stuttgart
- Schwidetzky, I. (1962): Das Grazilisierungsproblem. *Homo* **13**, 188–95
- Schwidetzky, I. (1965): Gibt es einen fälischen Typus? *Ber. 8. Tag. Dtsch. Ges. für Anthrop. und Humangen.* 202–206
- Schwidetzky, I. (1966): Statistische Untersuchungen zu v. Eickstedt's Indientypologie und zur Frage der Beziehungen zwischen Weddiden und Australiden, *Homo* **17**, 88–96
- Schwidetzky, I. (1966): Ergänzte Karten für Hautleistenmerkmale und PTC-Schmeckfähigkeit. *Homo* **17**, 36–56
- Schwidetzky, I. (Hrg.) (1967): Vergleichend-statistische Untersuchungen zur Anthropologie des Neolithikums. *Homo* **18**, 133–230
- Schwidetzky, I., Knussmann, R. und Walter, H. (1964): Unterschiede zwischen morphologischen und serologischen Merkmalen im Tempo der geographischen Differenzierung. *Z. Morph. Anthrop.* **56**, 96–105
- Thomson, A. und Buxton, L. H. D. (1923): Man's nasal index in relation to certain climatic conditions. *J. R. Anthrop. Inst.* **53**, 92–122
- Tobias, Ph., V. (1957): Bushman of the Kalahari. *Man* **57**, 33–40
- Tobias, Ph., V. (1958): Studies on the occipital bone in Africa. *S. Afr. J. med. Sci.* **23**, 135–46
- Vallois, H. V. (1947): *Anthropologie de la population française*. Paris
- Vogel, F. (1965): Neuere Untersuchungen zur Populationsgenetik der AB0-Blutgruppen. *Ber. 8. Tag. Dtsch. Ges. Anthrop.* Köln 1963, 143–61
- Woo, T. L. und Morant, G. M. (1932): A preliminary classification of asiatic races based on cranial measurements. *Biometrika* **24**, 108–34

PROBLEMES DE LA GENESE RACIALE ET DE L'ETHNOGENESE DES TROUVAILLES DU BASSIN MOYEN DU DANUBE

par

T. TÓTH

SECTION ANTHROPOLOGIQUE DU MUSEE NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, BUDAPEST

L'abondant matériel osseux que l'on possède du bassin moyen du Danube comprend, quant à sa division chronologique, des séries s'échelonnant depuis le Néolithique jusqu'au Moyen Age tardif.

Des critères taxonomiques permettent d'établir que les éléments de la grand'-race européide avaient déterminé la composition anthropologique des groupes ayant habité le bassin moyen du Danube au temps du Néolithique et du Paléométallique. Au temps du Néométallique, la composition anthropologique n'a pas changé au niveau taxonomique de la branche continentale (grand'-race).

Des recherches poussées ont été poursuivies dans ce sens en Hongrie, au cours des dernières décennies, mais sans que fût adoptée une conception unique concernant la méthodologie et les méthodes employées. Ce fait se traduit aussi par les interprétations taxonomiques différentes de caractères morphologiques comme l'indice céphalique, le diamètre bizygomatique, la profondeur des fosses canines, le relief de l'occipital ou la configuration de l'orbite.

Quant au matériel osseux du Néolithique et des âges des métaux, on ne connaît toujours pas le degré et la durée des transformations somatiques qui s'étaient jadis opérées dans le bassin moyen du Danube. Or l'analyse du problème nous renvoie nécessairement aux recherches effectuées sur l'origine des races et types qui subsistent encore sur le continent eurasién (Bunak 1959; Debets 1948, 1951, 1961a, b). De celles-ci il ressort que la genèse des principales branches continentales (européide—mongoloïde) s'est accomplie dans toute l'Eurasie par un processus de stabilisation lié au milieu naturel, dont le bassin moyen du Danube ne formait qu'une dépendance régionale. Bien que les trouvailles post-glaciaires des groupes ethniques ayant vécu dans cette région portent sur elles les marques de la transformation somatique (gracilisation, brachycéphalisation), le processus lui-même est loin de présenter un aspect uniforme, les changements micro-évolutifs se manifestant à des degrés divers dans les principales régions (septentrionale et méridionale) de l'Europe. Plus concrètement, le rythme de la transformation somatique avait été plus rapide dans la région méditerranéenne que sur les territoires situés plus au nord. En outre, le métissage, que la densité croissante de la population avait rendu plus fréquent au premier millénaire avant notre ère, devait conduire à la formation d'une mosaïque de types très complexe. C'est de là que viennent nos difficultés à trouver une méthode unique pour délimiter les types septentrional et méridional (méditerranéen) de la grand'-race européide, tels qu'ils se

présentent à nous dans les différentes séries du bassin moyen du Danube. Dans l'état actuel de nos connaissances, c'est l'analyse individuelle de chaque sujet et la comparaison des séries qui nous permettent un diagnostic morphologique à peu près valable de la mosaïque de types, l'interprétation des résultats étant naturellement déterminée par les rapports, ou le trend des rapports que présentent entre eux les complexes de caractères spécifiques des individus ou des groupes. D'autre part, une vue d'ensemble tenant compte à la fois des rapports taxonomiques et chronologiques des traits morphologiques relevés permet de s'orienter plus facilement dans les problèmes de la genèse raciale.

Les interprétations des résultats relatifs à la genèse des races et types peuplant le continent eurasiatique sont loin d'être uniformes. Il est incontestable, en effet, que malgré la reconnaissance de l'unité raciale et de l'origine monophylétique de l'humanité, des divergences d'opinion essentielles subsistent quant au début de la formation des principales branches continentales, des grand'-races (Bunak 1956, 1958; Debets 1956, 1958). Il faut toutefois considérer que le processus de formation des grand'-races implique la formation des caractères taxonomiques primaires, qui s'est terminée à l'intérieur des différentes aires continentales jusqu'au Néolithique. Par suite du mélange plus fréquent des groupes ethniques, ces complexes de caractères primaires stabilisés s'étaient différenciés à partir du Néolithique dans les diverses régions microclimatiques et géographiques, en des traits chronologiquement secondaires entrés dans la composition des différents types.

On peut aussi se demander s'il faut voir, dans le bassin moyen du Danube, l'aire de formation de certains types. À considérer les résultats dont on dispose actuellement, il semblerait que ce territoire était une dépendance des régions avoisinantes (Alpes, monts Balkans), mais la ceinture orogéographique des Carpathes pouvait être également l'aire de la formation d'autres variantes. À notre avis, les mouvements ethniques des millénaires ayant directement précédé et suivi notre ère devaient jouer un rôle dans cette formation des variantes. Ce problème laisse d'ailleurs bien voir l'interaction qui existe entre la genèse raciale et l'ethnogenèse. Comme exemple, je pourrais citer ici le problème complexe de l'origine du peuple hongrois, à l'intérieur duquel la question de l'époque de la formation constitue un chapitre à part.

On sait quelle part importante revient à l'anthropologie dans l'étude de l'ethnogenèse du peuple hongrois établi dans le bassin moyen du Danube. Or, à l'intérieur de cette discipline, l'analyse des problèmes de la genèse raciale revêt une importance toute spéciale. Aussi l'étude des origines du peuple hongrois ne saurait-elle se dispenser de la détermination taxonomique du matériel osseux mis à jour dans le bassin moyen du Danube, matériel témoin de périodes historiques très diverses. Ajoutons que la justesse de la détermination taxonomique dépend, en fin de compte, de l'intérêt diagnostique attribué aux différents traits morphologiques au cours de l'analyse.

Il convient de noter tout d'abord, qu'abstraction faite des seules trouvailles datant de l'époque des migrations, les séries ostéologiques du bassin moyen du Danube ne présentent que les caractères de la grand'-race européenne. Il faut rappeler à ce propos que du point de vue de l'origine du peuple

hongrois, le premier millénaire de notre ère apparaît comme une des périodes les plus complexes. Bien qu'on ait récemment réussi à concrétiser l'extrême faiblesse de la proportion de la grand'-race mongoloïde, dans une partie des séries ostéologiques datant du premier millénaire de notre ère (Tóth 1962, 1963a, b, 1964, 1966a, 1967), le fait de la dominance des éléments européïdes ne nous donne aucunement l'explication taxonomique complète de l'époque des migrations. Cela se comprend d'autant plus que la formation des races et des types n'est point identique sur les plans chronologique et régional. D'après le témoignage des trouvailles du continent eurasiatique, il est indubitable que la formation des types s'est accomplie à l'intérieur des aires des grand'-races à une époque relativement tardive, surtout pendant l'âge du Fer.

Si pour l'anthropologiste étudiant les origines du peuple hongrois, le premier millénaire de notre ère représente une période plus complexe, c'est que les groupes ethniques amenés par les vagues de la migration des peuples dans le bassin moyen du Danube étaient européïdes dans leur majorité, tout comme la population autochtone. Il est vrai que les types que l'on trouve à l'intérieur de la grand'-race européïde et qu'ont décrits de très nombreux auteurs (alpin, dinarique, proche-asiatique et interfluvial d'Asie centrale ou pamiro-ferghanien, etc.), s'étaient formés simultanément c.-à-d. parallèlement au temps du Néométallique, dans les différentes régions géographiques. Aussi importe-t-il de faire l'étude comparative de ces types, en considérant les caractères non seulement morphométriques, mais morphoscopiques aussi. Il faut également tenir compte de la similitude orogéographique relative que présentent les sites des quatre types mentionnés, et qui constitue un facteur écologique essentiel de la formation des complexes de caractères, au même titre que les autres facteurs régionaux (hydro-, climatogéographiques, etc. . . .). Le bassin moyen du Danube étant directement relié aux sites des types alpin et dinarique, nous pensons qu'au temps du Néométallique, il devait être aussi l'aire de formation de ces types, ou du moins de complexes de caractères analogues. Dans ce dernier cas, il s'agirait donc d'une formation de types parallèle ou convergente dans des régions géographiques relativement proches, mais dans notre cas, le peu d'éloignement de ces régions (bassin du Danube, Adriatique, mer Noire et les zones orogéographiques s'y rattachant) exclue la possibilité d'un isolement millénaire des divers groupes ethniques de l'âge du Fer et même de l'âge du Bronze.

Bien qu'au cours des deux dernières décennies, des auteurs hongrois aient tenté de démontrer la présence du type d'Asie antérieure (arménoïde) et du type de la région interfluviale d'Asie centrale (pamiro-ferghanien) dans les séries des Hongrois conquérants (Lipták 1957a, b, 1963; Nemeskéri 1943, 1954, 1955), nous pensons qu'il faudrait accorder plus d'attention au caractère convergent ou parallèle des particularités morphologiques de tous les types brachycéphales mentionnés. Il est toujours certain qu'on ne saurait attribuer une importance décisive ou même primaire, du point de vue du diagnostic racial, aux traits morphologiques individuels que l'on peut relever sur les trouvailles de l'époque de la migration des peuples ou de l'époque de la conquête hongroise. Cette constatation vaut également pour des phénomènes morphologiques comme l'aplatissement lambdoïde, lequel, par suite de la variabilité intraraciale

potentielle peut se rencontrer et s'observe effectivement chez les types pamiro-ferghanien, proche-asiatique, alpin, dinarique, et autres encore. On conçoit donc que tous les phénomènes morphologiques ne puissent constituer, en eux-mêmes, un caractère racial ou typologique. D'autre part, l'apparition rarissime des caractères pamiro-ferghaniens typiques dans n'importe quelle série du temps de la conquête hongroise ne saurait être qu'une manifestation de la variabilité morphologique générale. Aussi sommes-nous d'avis qu'en ce qui concerne les séries datant de l'époque de la migration des peuples et du temps de la conquête hongroise, seule une analyse comparative étendue pourrait donner réponse à la question, si la présence des types proche-asiatique et pamiro-ferghanien, très bien étudiés par Ghinzbourg (1963a, 1964a, 1967), Oshanine (1957-1959) et Trofimova (1959, 1962), peut être supposée ou démontrée dans la composition anthropologique des groupes ethniques en question. Une juste réponse à cette question aurait une importance considérable, du fait qu'elle permettrait de savoir si les populations du Caucase méridional et au sud de l'Aral avaient ou non participé à la formation de la mosaïque anthropologique des Hongrois conquérants.

L'interdépendence de la genèse raciale et de l'ethnogenèse s'observe bien aussi dans quelques zones de contact des deux grand'-races du continent eurasiatique. Des recherches récentes ont prouvé qu'au cours des deux millénaires séparant la fin du Paléométallique de celle du Néométallique, la structure morphologique du crâne facial s'est transformée sur les séries ostéologiques provenant de la région des monts Altaï-Saïan, de la Kirghizie, du Kazakhstan, de la zone ouralo-caspienne et du bassin de la Kama (Tóth 1966b). Des recherches analogues ont permis de préciser l'époque de la formation du type racial sud-sibérien d'origine mixte (Debets 1956a; Ghinzbourg 1959, 1963b, 1964b) et de tenter une interprétation régionale et chronologique de la période de début de l'ethnogenèse du peuple hongrois (Tóth 1965, 1966b). Notons à ce propos qu'outre les groupes ethniques des steppes d'Asie centrale (de l'Andronovien tardif), des populations de la région caspienne occidentale pouvaient très bien participer à la formation de la mosaïque anthropologique des Hongrois conquérants au cours de l'époque sarmatienne et des siècles suivants.

Naturellement, ces considérations résultent d'une analyse comparative des traits morphologiques effectuée au niveau non pas des types mais des grand'-races. Par ailleurs, l'examen du groupe ethnique madiar vivant dans la région de Tourgaï a fourni d'importantes données supplémentaires à l'interprétation régionale et chronologique de la période de début de l'ethnogenèse du peuple hongrois. Ce groupe, formant du point de vue ethnographique une unité tribale, est devenu au cours des siècles une composante ethnique du peuple kazakh, mais continue à présenter les particularités morphologiques du type racial sud-sibérien, trait qui le distingue nettement des nombreux groupes ethniques de l'Oural occidental (Tóth 1966c).

Quant à l'examen des problèmes connexes de la genèse raciale et de l'ethnogenèse, l'étude des trouvailles néolithiques ou datant des âges des métaux devra continuer à tenir compte de la stabilisation des traits morphologiques des populations métissées et de la tendance que présente la formation de ces caractères. Il importe en effet, pour l'analyse, de savoir si les données indiquent des croisements successifs entre les différents groupes

ethniques ou si les traits morphologiques traduisent, au contraire, un processus génétique consécutif à une faible infiltration dans la population autochtone.

En ce qui concerne l'efficacité des recherches anthropologiques à venir, on ne saurait nier que la génétique humaine pourra avoir, sous ce rapport, son mot à dire. Mais il ne faut non plus oublier que l'analyse anthropologique des restes osseux des populations des anciens siècles et millénaires intéressera toujours, en fin de compte, les phénomènes génétiques se manifestant dans l'ontogenèse intra-utérine et postnatale.

BIBLIOGRAPHIE

- (Bunak) Бунак, В. В. (1956): Человеческие расы и пути их образования. *Советская Этнография*, 1
- (Bunak) Бунак, В. В. (1958): Об очередных задачах в изучении расообразования у человека. *Советская Этнография*, 3
- (Bunak) Бунак, В. В. (1959): Череп человека и стадии его формирования у ископаемых людей и современных рас. *Труды ИЭ АН СССР*, нов. сер., 49
- (Debets) Дебец, Г. Ф. (1948): *Палеоантропология СССР*. Москва—Ленинград
- (Debets) Дебец, Г. Ф. (1951): Антропологические исследования в Камчатской Области. *Труды ИЭ АН СССР*, нов. сер., 17
- (Debets) Дебец, Г. Ф. (1956): О принципах классификации человеческих рас. *Советская Этнография*, 4
- (Debets) Дебец, Г. Ф. (1956a): Антропологические типы населения СССР и некоторые проблемы этногенеза. *Этнографическое Собрание*, Москва—Ленинград
- (Debets) Дебец, Г. Ф. (1958): Опыт графического изображения генеалогической классификации человеческих рас. *Советская Этнография*, 4
- (Debets) Дебец, Г. Ф. (1961a): О некоторых направлениях изменений в строении человека современного вида. *Советская Этнография*, 2
- (Debets) Дебец, Г. Ф. (1961b): О путях заселения северной полосы Русской Равнины и Восточной Прибалтики. *Советская Этнография*, 6
- (Ghinzburg) Гинзбург, В. В. (1959): Основные вопросы палеоантропологии Средней Азии в связи с изучением этногенеза ее народов. *Краткие Сообщения ИЭ АН СССР*, 31
- (Ghinzburg) Гинзбург, В. В. (1963a): Краниологическая характеристика узбеков. *Труды ИЭ АН СССР*, нов. сер., 82
- (Ghinzburg) Гинзбург, В. В. (1963b): Антропология современного и древнего населения Средней Азии. *Anthropos*, 15, Brno
- Ghinzburg, V. V. (1964a): The Central Asian Interfluvial Race and its Origin. *VII. International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences*, Moscow, 1-15
- (Ghinzburg) Гинзбург, В. В. (1964b): Расовые типы Средней Азии и их формирование в процессе этногенеза ее народов. *Научные Труды ТашГУ*, 235, Ташкент
- (Ghinzburg) Гинзбург, В. В. (1967): Теории происхождения расового типа Среднеазиатского Междуречья. *Тезисы докладов Научной Сессии*, Ленинград
- Lipták, P. (1957a): Awaren und Magyaren im Donau-Theisz Zwischenstromgebiet. *Acta Arch. Acad. Sci. Hung.*, 8, 199-268
- Lipták, P. (1957b): Zur Frage der anthropologischen Beziehungen zwischen dem mittleren Donaubecken und Mittelasien. *Acta Orient. Hung.* 5-3, 271-312
- Lipták, P. (1963): Einige Probleme der Ethnogenese der Ugrier auf Grund des anthropologischen Materials. *Congressus Internationalis Fenno-Ugristarum*, 441-444
- Nemeskéri, J. (1943): Az embertan és a magyar őstörténet In: Ligeti, L., *A magyarság őstörténete*, Budapest, 223-239
- Nemeskéri, J., Gáspárdy G. (1954): Megjegyzések a magyar őstörténet embertani vonatkozásaihoz. Az üllői és egri honfoglaláskori temetők embertani vizsgálata (avec résumé français). *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.*, ser. nov. 5, 485-526
- Nemeskéri, J. (1955): La constitution anthropologique de la population des X^e et XI^e siècles en Hongrie. *Conférence Archéologique de l'Académie Hongroise des Sciences*. Budapest, 291-310

- (Oshanine) Ошанин, Л. В. (1957–1959): *Антропологический состав населения Средней Азии и этногенез ее народов*, I–III., Ереван
- (Tóth) Тот, Т. (1962): О монголоидности населения аварского времени в Задунавье. *Вопросы Антропологии*, **12** Москва
- Tóth, T. (1963a): Methodische Fragen in der historischen Anthropologie. *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.* **55**, 551–554
- (Tóth) Тот, Т. (1963b): *Антропологический состав населения аварского каганата*. Рукопись, Будапешт
- (Tóth) Тот, Т. (1964): Антропологический состав населения аварского каганата. *VII^e Congrès International des Sciences Anthropologiques et Ethnologiques, Moscou*
- Tóth, T. (1965): A honfoglaló magyarság ethnogenezisének problémája (avec résumé français). *Anthropologiai Közlemények*, **9–4**, 139–149
- Tóth, T. (1966a): Sur les traits mongoloïdes des populations de l'époque avare dans le bassin carpathique. *Atti del VI Congresso Internazionale delle Scienze Preistoriche e Protostoriche*, Sezioni **V–VIII**, 311–314
- Tóth, T. (1966b): The Period of Transformation in the Process of Metisation (A Paleo-anthropological Sketch). *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.* **58**, 469–487
- Tóth, T. (1966c): Az ősmagyarok mai relictumáról. *MTA Biol. Oszt. Közl.* **9**, 283–299
- Tóth, T. (1967): Észak-Dunántul avarkori népességének embertani problémái (avec résumés français et russe). *Arrabona*, **9**, 55–65
- (Trofimova) Трофимова, Т. А. (1959): *Черепы из оссуарного некрополя возле Байрам-Али, в: Древнее население Хорезма*. Москва
- (Trofimova) Трофимова, Т. А. (1962): Древнее население Хорезма и сопредельных областей по данным палеоантропологии. *Институт Археологии АН СССР*. Москва

ON THE EVOLUTIONARY SYSTEMATICS OF HOMINIDAE

by

P. LIPTÁK

INSTITUTE OF ANTHROPOLOGY, JÓZSEF ATTILA UNIVERSITY, SZEGED

The evolutionary systematics of Hominidae tries to follow the phylogeny of this family, considering certain principles of systematization. The extreme view that systematics is simply the science of classification is heard rather frequently. Simpson (1961) distinguishes systematics from taxonomy and classification. He gives the following definition: "Systematics is the scientific study of the kinds and diversity of organisms and of any and all relationships among them." Any kind of comparative biological study can be regarded as belonging to the field of systematics as its subject is the study of relationships between different organisms. This stands for comparative anatomy as well as, e.g. for comparative physiology. There are numerous examples illustrating this: we can speak of comparative cytology and ethology (study of behaviour). It is quite natural that synecology also belongs here. Systematics by all means includes classification and nomenclature as well.

Systematics plays a distinguished role in palaeoanthropology, the latter being the historical branch of anthropology. As earlier most research workers regarded systematics and taxonomy as being the same thing, it seems justified to emphasize the more restricted meaning of taxonomy. Accepting Simpson's definition "Taxonomy is the theoretical study of classification including its basis, principles, procedures and rules".

Systematics is a synthetic science, taxonomy a theoretical, methodological and to a certain degree practical one, leading from systematics to classification.

The main task of science is to reflect objective reality. Scientific work involves not only the studying of various phenomena, but the recognition of their order as well. The systematics of Hominidae is not a static science, but it reflects the process of evolution, observing, at the same time, the order of the phenomena. No doubt, besides taxonomic problems those of classification and nomenclature are also of basic importance, the latter especially because of the lack of clarity prevailing in this field of science.

In the year 1962 an extremely important conference was held in the Castle of Wartenstein (cf. Washburn 1963 for the proceedings). In the introductory article Simpson remarks that in the study of the problems of evolution one has to use the special language of taxonomy and classification. He further adds that the participants of the conference used a fairly standard dialect of this language. Although a uniform set of technical terms has been elaborated, the decisions brought at the conference could hardly be regarded as decisive with respect to the classification of Hominidae even if this nomenclature is getting fairly widespread. May I suggest that

the classification of Hominidae should be based on a uniform international terminology, elaborated, of course, by open discussions.

Here some tentative remarks will be made on certain problems of systematics and nomenclature, from the point of view of the taxonomy of recent *Homo sapiens*.

As it is well known, the polytypic *Homo sapiens* has several subspecies (geographical races): the diversity of recent human forms makes it necessary to distinguish between major subspecies (or great races) and minor subspecies; the latter could be named micro-subspecies (or races). Besides these there are also subraces, for which, however, there are only vernacular names in use. The number of these depends naturally on the lumpers or splitters character of classification. The taxonomic hierarchy of races and subraces changes according to the scholars and the taxonomy applied, respectively. In palaeoanthropology a number of non-taxonomic designations, such as *Archaeoanthropus* and *Palaeoanthropus*, are widely used.

A basic taxonomic principle is the priority of the first designation; all the names published later can be only synonyms of the first one. Generic names introduced prior to 1931 may sometimes be *nomen nudum* (not valid) without the necessary accompanying definition or description.

The family of Hominidae includes two subfamilies, Australopithecinae and Homininae. Robinson, an expert of the subfamily Australopithecinae, suggested its division into two genera: *Australopithecus* and *Paranthropus*. The picture became more complicated when in 1959 Leakey discovered a robust Australopithecine, and named it *Zinjanthropus*. But Tobias in his detailed monograph published in 1967 gave the correct taxonomic place of this fossil. A suggested classification of Australopithecinae is:

Australopithecus africanus

including *A. africanus*

A. prometheus

Plesianthropus

Australopithecus robustus, synonym *Paranthropus*

including *P. crassidens*

Australopithecus boisei, referred to by Leakey as *Zinjanthropus*. It is very likely that the "habilis" forms found in the Oldovai gorge may be placed here.

In connection with Australopithecinae it must be mentioned that the "habilines" were the oldest Hominidae making and using tools (pebble culture), all the others, especially those in South-Africa, are known through their osteodontokeratic activity. It is also to be mentioned here that by means of the potassium-argon method the oldest Australopithecinae were found from the Lower Pleistocene Villafranchian era which corresponds to "Bed I" and to the lower part of "Bed II" of Oldovai (1800 thousand years).

Within the frames of subfamily Homininae the Wartenstein Symposium (1962) recognized only one genus, *Homo* and extended it to *Pithecanthropus* as well. This is not a commonly accepted opinion; not too long ago several authors recognized generic differences between *Pithecanthropus*, *Sinanthropus*, *Atlanthropus*, etc. We think that until a detailed survey of all the hominid fossils (up to 1967) belonging to Archanthropines is lacking the

generic name *Pithecanthropus* can be used, but it seems likely that this Hominid had only one species, *Pithecanthropus erectus*, but several subspecies:

Synonyms:

<i>P. erectus erectus</i>	<i>P. erectus</i>
<i>P. erectus modjokertensis</i>	<i>P. modjokertensis</i>
<i>P. erectus pekinensis</i>	<i>Sinanthropus pekinensis</i>
<i>P. erectus lantianensis</i>	<i>Sinanthropus lantianensis</i>
<i>P. erectus mauritanicus</i>	<i>Atlanthropus mauritanicus</i>
<i>P. erectus heidelbergensis</i>	<i>Homo heidelbergensis</i>
<i>P. erectus palaeohungaricus</i>	<i>H.e. palaeohungaricus</i>

They all belong to the Middle Pleistocene. Fossils are to be found in South-East Asia (Java and China) and in North Africa and Europe as well. The subspecies *palaeohungaricus* found in Hungary (Vértesszőllős) and named so by Thoma is the easternmost fossil in Europe of an Archanthropine Hominid with large brain capacity.

It is important that just the most robust *Australopithecus* forms are of the same age as the aforementioned *Archaeoanthropus* fossils. They lived in the Middle Pleistocene and in absolute chronology around 500 000.

Homo sapiens is also a polytypic species only the later so-called classic Neanderthal type became separated when getting to the level of a semispecies (*Homo neanderthalensis*).

The most important subspecies of fossil *Homo sapiens* (vertical taxonomy) are as follows:

- Homo sapiens steinheimensis*
(early Neanderthal, Swanscombe, Fontéchevade)
- Homo sapiens neanderthalensis*
- Homo sapiens soloensis* (Ngandong)
- Homo sapiens rhodesiensis* (Saldanha, Broken Hill)

Recent subspecies:

- Homo sapiens australasicus*, Bory de St. Vincent, 1825 (= Veddo-australoid great race)
- Homo sapiens asiaticus*, Linné, 1758 (= Mongoloid great race)
- Homo sapiens afer*, Linné, 1758 (= Negroid great race)
- Homo sapiens europaeus*, Linné, 1758 (= Europoid great race)

Minor subspecies (races) of the latter, living in the European Upper Palaeolithic are: Cro-Magnon, Combe-Capelle and the Brno-Předmostí race. From the first minor subspecies the different Cromagnoids, from the Combe-Capelle race the Protomediterraneans and Mediterraneans, from the Brno-Předmostí race the Protonordics and Nordics could be derived (Lipták, 1966).

Homo sapiens americanus cannot be regarded as an independent subspecies, since the population of the two American continents, the so-called Amerindians, is of trihybrid origin (Veddo-australoids, Mongoloids and to a lesser extent Europoids).

We are of the opinion that the concept, prevailing since Weidenreich's suggestion, that the Mongoloid great race could originate from *Pithecanthropus*

(*Sinanthropus*), is scarcely probable. However, on the basis of the total morphological pattern it is fairly likely that *Homo sapiens asiaticus* (Mongoloid great race) takes its origin from an eastern variety of *Homo sapiens neanderthalensis*. This view is supported by the Baikal race, which shows especially protomongoloid traits (Lipták, 1961).

The *Homo neanderthalensis* was formed from non-differentiated early Neanderthal and "sapiens-like" population in Western Europe which perhaps had got into the state of reproductive isolation. It is very probable that *Homo sapiens soloensis* and from this, *Homo sapiens australasicus* was transformed from the Javanese *Pithecanthropus* through microevolution.

The fossil cranial remains of Steinheim and Swanscombe are 250–200 thousand years old, those of Fontéchevade can be supposed to be of 150–70 thousand years old, of Weimar-Ehringsdorf 120–60 thousand years and the two Saccopastore fossils are about 60 thousand years old. The classical Neanderthal remains came from the Würm glacial period, with Mousterian culture and their age can be about 70–35 thousand years (Oakley, 1966).

The number of races (and subraces) of recent polytipic *Homo sapiens* is about 40–50. However, the number of living great races (major subspecies) can be increased, when raising the taxonomic hierarchy of the following problematic races: Eskimoid, Khoisanid and Bambutid.

I have tried to deal with some questions of nomenclature and classification and, where it was possible, those of evolutionary systematics. Palaeo-anthropologic research—in the sense accepted by us—deals not only with Archanthropine and Palaeoanthropine species and subspecies, but it also endeavours to show the extremely complicated process which had lasted from the Upper Paleolithic to the end of the historical Middle Ages. This is the process of microevolution (racial genesis) dealing, besides Upper Paleolithic survivals, with the development of numerous new human races, too. The main factors of this latter period are

- (a) hybridization
- (b) gracilization
- (c) brachycephalization
- (d) foetalization (formation of pedomorphic races) that always played an important part in the formation of human races.

In the human phase of hominoid evolution the significance of social factors has become more and more important and thus relevant research has to assume a more and more synthetic character. On investigating the process of anthropogenesis and racial genesis we turn quite naturally to the study of the extremely complex problems of ethnogenesis.

REFERENCES

- Campbell, B. G. (1965): *The Nomenclature of the Hominidae*. London, Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland
Coon, C. S. (1963): *The Origin of Races*. New York, Alfred A. Knopf
Day, M. H. (1965): *Guide to Fossil Man*. London, Cassel
v. Eickstedt, E. (1949): Der derzeitige Stand der Urmenschenforschung. *Archiv der Julius Klaus-Stiftung* **24** 525–551

- Le Gros Clark, W. E. (1964): *The Fossil Evidence for Human Evolution*. 2nd ed. Chicago—London, The University of Chicago Press
- Lipták, P. (1961): Die Bedeutung der taxonomischen Fragen in der historischen Anthropologie. *Acta F. R. N. Univ. Comen.* **5** 309–314
- Lipták, P. (1966): *Embertan és emberszármazástan* (Anthropology and hominoid evolution). Budapest, Tankönyvkiadó
- Mayr, E. (1963): *Animal Species and Evolution*. Cambridge, The Belknap Press of Harvard University Press
- Oakley, K. P. (1966): *Frameworks for Dating Fossil Man*. 2nd ed. Chicago, Aldine Publishing Company
- Simpson, G. G. (1961): *Principles of Animal Taxonomy*. New York, Columbia University Press
- Thoma, A. (1966): L'occipital de l'Homme Mindélien de Vértesszöllős. *L'Anthropologie* **70** 495–534
- Tobias, P. V. (1967): *The Cranium and Maxillary Dentition of Australopithecus (Zinjanthropus) boisei*. Olduvay Gorge Vol. 2. Cambridge University Press
- Vallois, H. V. (1958): La grotte de Fontéchevade. *Arch. de l'Inst. de Paléont. Humaine*. Mém. 29
- Vlček, E. (1967): Morphological Relations of the Fossil Human Types Brno and Cro-Magnon in the European Late Pleistocene. *Folia Morphologica*, **XV** 214–221
- Washburn, Sh. L. (ed.), (1963): *Classification and Human Evolution*. Chicago, Aldine Publishing Company

POPULATION GENETICAL INVESTIGATIONS IN HUNGARY

by

M. MALÁN

BUDAPEST

Attaching myself to the lectures given by others speaking before me I should like to emphasize that evolutionary trends manifest themselves, when investigating the living population, in the genetics of several populations mainly through differences in the distribution of normal and partly of pathological characteristics.

First let me mention the isolation research carried out in our country. A number of experts, lead by J. Nemeskéri, investigated the isolation of Ivád, the inbreeding coefficient of which has recently been calculated by A. Thoma. It was found to be 0.0028 in the period between 1866 and 1916. The ratio of blood relatives was 9%, and that of second cousins 14% in the same period.

The Anthropological Institute of Debrecen dealing with investigations on the living population carried out anthropological studies in the village of Domaháza (in Borsod county), and also genetical examinations were performed. The total population size of the village was 65 in 1698, which had increased to 957 by 1965. In the period between 1917 and 1945 13.3% of the marriages were contracted between blood relatives, among which 48.3% were marriages of second cousins in the village. The isolation was kept by three great families, Elek, Holló, and Kisbenedek. The average inbreeding coefficient of the village was $F = 0.0021054$ in the isolation during the period mentioned, which involved 62% of the inhabitants. The inbreeding coefficients of these great families were different in the inhomogeneous isolation. The most isolated was the family Kisbenedek, $F = 0.0011081$, then the family Elek, $F = 0.0008865$, and at last the family Holló, $F = 0.0001108$. On the basis of the Dahlberg formula the isolate size can be estimated $N = 340$. The frequency of marriages of first cousins was rather low, $c = 0.007$, the average number of sibs reaching the age of 20 years amounted to 1.7. The modifying effect of the genetic drift is not likely, because by multiplying the effective population size with the emigration rate 118 is gained, a figure well above the limiting $N = 50$.

The incidence of pathological characteristics in several populations is also important. For these purposes colour blindness was investigated. M. Román found 6 dichromatic boys among 196 male pupils (3.06%) and 1 dichromatic girl among 420 girl pupils of a secondary school in Debrecen. In the primary school forms, the attendance of which is compulsory and thus the pupils represent a part of the total population, 23 boys (8.81%) and 3 girls (0.71%) were found to be dichromatic among the 264 boys

and 423 girls. Distribution of the characteristics does not differ between the two school types significantly ($\chi^2 = 0.32$).

I. Kósa examined 224 boys and 222 girls, altogether 446 children, in the two primary schools of Mátészalka. Fourteen boys (6.205%) and 4 girls (1.801%) were dichromatic. The percentage was also different depending upon the mother being from Mátészalka or from Szabolcs-Szatmár county. The incidence rate of anomalies was 7.462% for boys and 1.818% for girls whose mothers came from Mátészalka, and among those whose mothers came from Szabolcs-Szatmár county the respective values were 6.6% for boys and 2.56% for girls.

The investigations of colour blindness were checked by M. Román by means of an anomaloscope. Those who proved to have dyschromatopsia with Velhagen plates or made more than six mistakes were examined. Of 32 children seven were deuteranomalous (one of them extreme), one protanomalous, and one had a mixed type of anomaly on the basis of the anomal-quotient. Investigation will be continued but so much is seen out of these that investigations of dyschromatopsical plates do need more accurate checking on account of psychical errors.

S. Zih and A. Thoma studied the relation between rheumatic fever/carditis and ABO blood groups with 266 boys and 504 girls having rheuma. The number of normal controls was 3 830. They found that patients with rheumatic fever and blood groups A and AB were predisposed to carditis while those with blood group O could be considered relatively protected. Their results are statistically significant.

In addition to pathological characteristics, the variations of normal anthropological, morphological and physiological characteristics, mainly dermatoglyphs, were examined in a number of school-children both regarding their number and their types.

To establish the connection between certain changes in the papillary system and mental defects, the palm and fingerprints of 171 school-children (99 boys, 72 girls) were examined by K. Szilágyi-Molnár at the Institute for the Education and Rehabilitation of Mentally Retarded Children in Debrecen.

The material was classified into the following groups: mongoloid idiots (Down syndrome), children ascendantly affected by hereditary abnormality, children adventitiously tainted (acquired) and others. The group designated as "others" for its heterogenic composition has not been taken into consideration in the comparison. As a control, the palm- and finger-prints of school-children attending the primary school in the village of Földes were used.

As regards the main line ending, and the position of the axial triradius, the mongoloid group differs significantly from the other groups. The hypothenar is richest in pattern in the mongoloids. The pattern of the thenar is much less extensive than that of the hypothenar (total 8.3%). As to the incidence of interdigital patterns the following sequence can be established: mongoloid, ascendant, control. From the viewpoint of the maximum *atd* angle the mongoloid group deviates remarkably, but all groups differ significantly from one another except for the ascendant group from the control boys, and the acquired group from the control girls. Penrose has established the position of axial triradius out of the value of the *atd* angle using the formula $t'' > 56^\circ > t' > 45^\circ > t$. According to our experience this does

not always yield a reliable result because the value of the angle depends not only on the height of t but also upon the length and width of the hand, as well as upon the position of the triradii a and d . In the frequency of the "string of beads" pattern the mongoloid group is strikingly leading, too, while it occurs most infrequently in the control group. The ascendant group is nearer to the mongoloids, the acquired group to the controls. In the frequency of the finger patterns the χ^2 test did not show significant difference between the groups.

A comparison of the nine characters reveals that it is only the mongoloid group that is sharply different from the rest. There are differences between the other groups, too, but the trend of these is not unequivocal.

In a material from the collection of the Anthropological Institute of the University of Debrecen and from his own M. Papp examined the occurrence and variations of the simian fold on the palm prints of 7 different populations comprising 637 men and 731 women, a total of 1 368 individuals. The occurrence of simian fold shows a great variety. For instance, the rate of incidence was 8.0% in Debrecen and 2.0% in Földes. The simian fold is of a more frequent occurrence in the male sex, and also more frequent on the right hand than on the left. The high frequency found in mental patients is probably connected with the pathological changes of the nervous system.

In the school investigated the simian fold was for the most part found in students with poor school proficiency, but on the other hand it occurred also in excellent students in 6%.

M. Kóródi studied the mid-digital hair of grown-up individuals in Karcag and Jászberény. The frequency in the Karcag sample was 44.0% ($n = 100$) for men, and 50.0% ($n = 100$) for women; in Jászberény it was 27.2% ($n = 154$) for men, and 46.8% ($n = 175$) for women.

As to the two localities there was significant difference only with men, indicating that the differences of genetic origin manifest themselves more in men than in women. The high frequency of the absence of mid-digital hair in Karcag refers to the peculiar anthropological composition of the Kumans.

There is a difference between the right and left hand in the number of fingers with mid-digital hair, although very small. In the material there were more fingers having mid-digital hair on the left hand. There is a certain order of frequency of the individual fingers: IV, III, V, II. This order seems to be general as has been proved by several investigations, probably due to the characteristic effect of the genes that direct both growth and extension.

Having mid-digital hair is imperfectly dominant, and its absence may be due to recessive genes. Inheritance of mid-digital hair is undoubtful but its phenotypes that can be differentiated by the present method do not show any strict Mendelian inheritance. M. Malán and I. Kacsur reported on examinations of PTC tasting carried out in some Hungarian villages in 1964. The studies of tasting by PTC solutions were begun in the Anthropological Institute of the University of Debrecen in the year 1961. Solutions diluted according to the description of Harris and Kalmus but modified by Allison were used. In the villages examined only seven kinds of solutions were applied. Drops of PTC solutions having different concentration were

put on the lower part of the tongue. After waiting a few minutes the mouth was rinsed and the second drop followed. On the basis of experience obtained in the other Hungarian populations, investigation began with dilution 4 and then dilution 3, the stronger one, was applied (20.31 mg/l—81.25 mg/l, respectively). For a change also clean water was dripped in order to rule out the possibility of a psychological mistake. Individuals who declared dilution 4 bitter were regarded as tasters, and those who declared bitter only dilution 3 were regarded as non-tasters.

Populations of other localities were also examined: in Szentsimon 53 men and 57 women, in Hangony 42 men and 72 women, in Kissikátor 53 men and 40 women, in Domaháza 81 men and 88 women. All were grown-ups, altogether 234 men and 257 women.

The results obtained did not differ essentially in the single villages. The difference between the first three villages and Domaháza was greater in percentage. 44.03% of the men, and 55.96% of the women were found to be tasters, while 56.83% of the men and 43.16% of the women were non-tasters. Thus women proved to be more sensitive. On the basis of the Snedecor formula χ^2 was 3.546 between the taste and sex, and thus p was 5–10%. Only the men smoked; χ^2 of smoking and non-smoking men was 0.203, p 50–70%, which shows that smoking does not influence PTC perception. Between the villages mentioned and Domaháza the relation of tasters and non-tasters was χ^2 0.918, p = 30–50%, χ^2 = 1.404 women, p 20–30%. In the whole material there were 352 tasters (7.69%) and 139 non-tasters (28.31%). This agrees with data established in other European populations.

A COMPARATIVE ELECTROPHORETIC EXAMINATION OF RECENT AND FOSSIL HUMAN BONE PROTEINS

by

I. LENGYEL

ARCHAEOLOGICAL INSTITUTE OF THE HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES, BUDAPEST

In this report the comparative examination made of the protein extracts of recent and fossil human bones will be presented.

As is known, the fossilization of bones goes hand in hand with the breaking down and transformation of the original chemical structure of their proteins (Abelson 1954, Ascenzi 1955, Cook and Heizer 1952, Lengyel 1964, Lengyel and Nemeskéri 1966, Watanabe 1949). This chemical transformation was studied and the proteins of the recent and fossil human bone materials were compared by the method of paper electrophoresis (Cramer 1962, Feigl 1960, Moore and Stein 1951, Raderecht 1962).

Experiments were made with samples of fresh bone, bone-finds from the time of the Hungarian Conquest, from the late Copper Age and from the Neolithic Age as well as with samples from the bone materials of *Pithecanthropus III*, *Sinanthropus IX* and the *Homo (erectus s. sapiens) Palaeohungaricus* of Vértesszöllös.*

The data of the bone samples examined were as follows.

- (1) Lumbar vertebral body from fresh cadaver of male, aged 41 (Inv. No. 621/1967)
- (2) Lumbar vertebral body from the Szob cemetery (county Nógrád), 10th century; age of Hungarian Conquest. Male, aged 40-45. (Grave No. 23), from K. Bakay
- (3) Lumbar vertebral body from the Alsónémedi cemetery (Pest county); late Copper Age. Baden-Pécel culture. Male, aged 43-47 (Grave No. 38), from J. Nemeskéri
- (4) 2nd cuneiform bone from the Fofonovó cemetery (Transbaikal territory, USSR); late Neolithic period. Male, aged 40-50. (Ser. No. 17.) — Mediated by J. Nemeskéri
- (5) *Sinanthropus IX* (from Prof. G. H. R. von Koenigswald)
- (6) *Pithecanthropus III* (from Prof. G. H. R. von Koenigswald)
- (7) *Homo Palaeohungaricus II* (Vértesszöllös, from Prof. L. Vértés)

For the experiments spongy bones were invariably used. From the specimens of *Homo sapiens*, after the chemico-analytical examination of the

* I wish to express my thanks to all who have supported these experiments, by placing the bone material at my disposal and by giving me active support. I should like to express my particular thanks to Mr. L. Vértés, to Prof. G. H. R. von Koenigswald, to Mr. J. Nemeskéri and to the members of the Archaeological Research Group of the Hungarian Academy of Sciences.

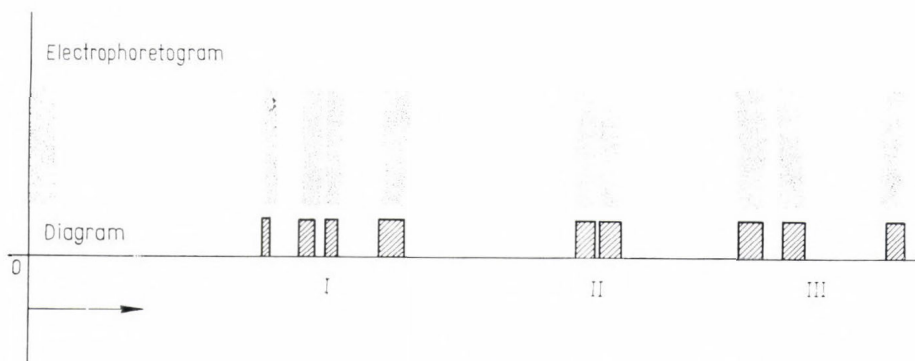


Fig. 1. Electrophoretic picture of recent bone proteins

entire bone material of a cemetery had been performed, the specimens best representing the average values were selected, while in the cases of the *Archanthropus* the osseous fragments I had received as samples were used.

Before outlining the results let us refer to two basic principles:

(1) Electrophoresis belongs to the group of electro-kinetic phenomena which rest on the displacement of the colloid particles under the influence of differences in electric tension. As is known, the electrophoretic mobility is the consequence of the drop of the potential per unit in the migratory speed of the colloid particles, in our case of bone proteins. The electrophoretic mobility depends on several factors, such as pH, ion intensity and ion concentration, and is practically independent of the size of the colloid particles (Cramer 1962, Moore and Stein 1951, Raderecht 1962).

(2) Since also the bone proteins are electrolytes, the free carboxyl and amin groups of their amino acids, depending on the pH of the solution, dissociate as acids or bases determining thereby, under given conditions, the direction and extent of the electrophoretic mobility of their proteins. At the same pH value, therefore, a protein complex, like the protein extract of bones, can be separated into different fractions, depending on the dissociating groups of their several components, that is to say, depending on the differences in their electrophoretic mobility (Eastoe J. E. and Eastoe, B. 1954, Masomune, Josizawa and Maki 1951, Moore and Stein 1951, Rogers, Weidmann and Parkinson 1952).

The electrophoretic picture of protein extract of fresh human bones is shown in Fig. 1.

Unfortunately, the fractions of fossilized bone proteins appear on paper stripes only very faintly, so that they could not be photographed; therefore the results of these examinations will be illustrated by diagrams instead of the original patterns. On the diagrams the location of the columns corresponds to that of the electrophoretic bands, and the width of the columns to the material content of the fractions.

On the paper stripe the bone proteins show three band systems. The individual fractions are sharply delimited from one another, within the band systems. On the basis of the electrophoretic migration velocity of the proteins it can be determined that the first band system contains material of

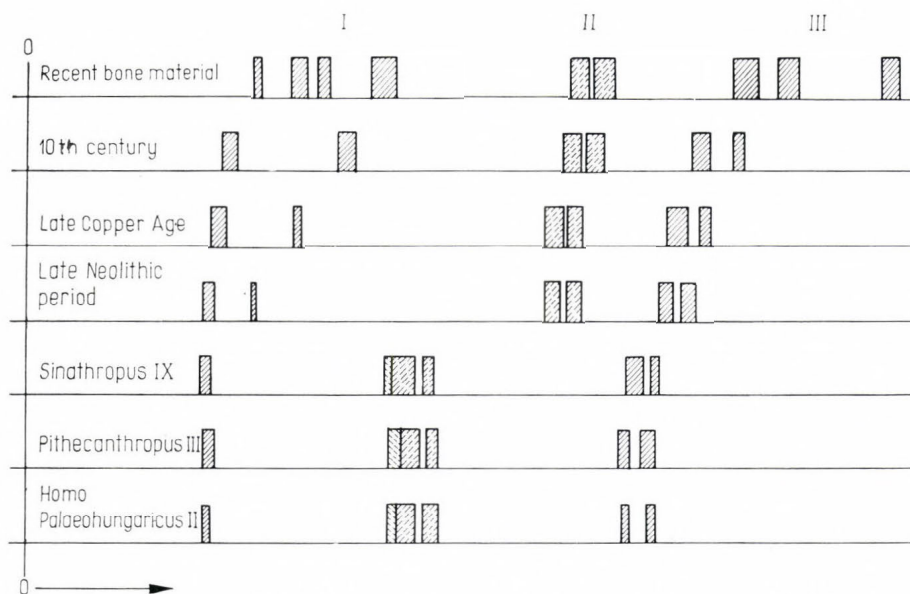


Fig. 2. Comparison of electrophoretic picture of recent and fossil bones

the nature of plasma proteins, in the following order: α , β , γ globulin and albumin. In the first fraction of the second band system, intact bone collagen can be found, while in its second fraction collagen material which, in the course of the extraction, was converted into gelatine. All three fractions of the third band system consist of hexosamine containing polysaccharides of the ground substance (Cramer 1962, Eastoe J. E. and Eastoe B. 1954, Lengyel 1964, Masomune, Josizawa and Maki 1951, Neurath and Bailey 1953).

Let us now compare the fresh bone samples and the fossil ones, as regards the changes in the electrophoretic pattern of bone proteins (Fig. 2). It is clear at first sight that the isolation of the three band systems remains unchanged throughout. The electrophoretic mobility of the materials of the individual fractions, however, decreases if we go backwards in time. This is indicated by the shortening of the distance between the fractions as compared with the starting point. Within the band systems certain fractions are missing or contracted.

The changes appear to be gradual and make the impression as if the time factor has played the dominant role, concealing the influence of biological, chemical, physical and other factors which are of importance in the decomposition and fossilization of bone proteins.

Since however, the molecular transformation or decomposition of the chemical components of the bones, including proteins, constitutes a complex process on the scale of historical time, induced by biological, chemical and physical impacts, we cannot stress the importance of one of these active influences at the expense of the others.

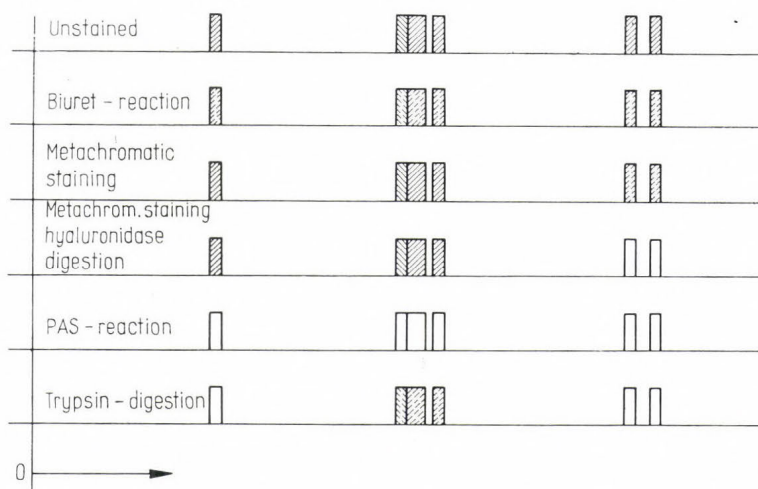


Fig. 3. Quantitative biochemical analysis of bone proteins of *Pithecanthropus III*

The chemical changes caused by fossilization, notably the decomposition of protein chains into shorter units and the adsorption of their reactive carboxyl and amino groups, bring about a considerable change in their electrophoretic mobility too, as compared with the proteins of fresh bones.

Consequently, the bone proteins which have become chemically transformed under the influence of fossilization, cannot be qualitatively determined merely on the basis of defining their electrophoretic mobility in relation to the electrophoretic mobility of fresh bone proteins. For this reason diverse chemical methods had to be resorted to in order to ensure the qualitative determination of the materials of the individual protein fractions. These chemical methods were the Biuret reaction, metachromatic staining reaction combined with hyaluronidase digestion, the PAS reaction, and trypsin-digestive examination (Eränkö 1954, Gröbl 1950, Hale 1957, Hashim 1952, Kelly 1956). The effect of these reactions on the electrophoretic picture of the bone proteins of *Pithecanthropus III* are shown in Fig. 3.

Since all fractions of the three bands gave a positive Biuret reaction, it is evident that each fraction consists of at least two peptide bonds containing amino acid chains.

The metachromatic staining reaction indicates the presence of some negatively charged colloidal polyelectrolytes. Such materials in the ground substance of the bone tissue are hyaluronic acid and chondroitin sulphate, belonging to the group of mucopolysaccharides.

Since both fractions of the third band system stain metachromatically, they must contain mucopolysaccharides in a firm bond to the proteins. For the purpose of segregation from other materials staining metachromatically, a test of the analysis was made: after digestion with hyaluronidase, the enzyme digesting hyaluronic acid selectively, the metachromatic staining of both fractions ceased.

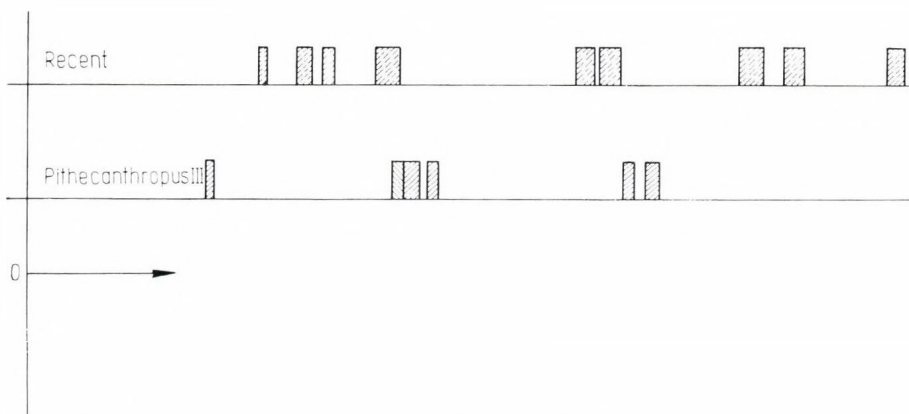


Fig. 4. Comparison of electrophoretic picture of recent and fossil bone material

None of the three band systems gave a PAS reaction, i.e. the bone extract did not contain either glycogen, glycoprotein, glycolipoid or mucoprotein.

Under the influence of trypsin digestion the first and third band systems lost their capacity to give a Biuret reaction. Since it is only collagen that can offer resistance of trypsin digestion under certain circumstances, both fractions of the second band system proved to be collagen.

It can be stated that the first fraction of the second band system containing "intact" collagen material is homogeneous in the case of *Homo sapiens*, while it falls into two subfractions in the case of *Archanthropus* (Fig. 4).

This difference manifesting itself in the collagen fractions of *Homo sapiens* and *Archanthropus* cannot be of exogenous origin, due to the influence of decomposition, because in such a case it would be improbable that the difference would appear uniformly in the bone fragments of all the three types of *Archanthropus* examined, which were embedded in soil layers of different composition. On the basis of the same consideration the role of time can also be excluded as a factor bringing about this difference.

As a factor of endogenic origin also the quantitative changes in the proportion of procollagen and collagen can be excluded, because these changes would be manifested in quantitative differences between the two fractions, in view of the fact that the procollagen which converts more easily into gelatine would influence the material content of only the second fraction.

The second endogenic factor that applies to all of the three types of *Archanthropus* might be of a genetic origin. It has to be emphasized that the role of the genetic factor is merely assumed. The experiments made so far do not provide a sufficiently safe basis to go beyond assumptions, partly because the analytical data concerning the three types of *Archanthropus* yield restricted results owing to the small number of cases and, partly, because these data will have to be complemented with those examinations made on specimens along the line of evolution between *Homo sapiens* and

Archanthropus, as well as on the finds of *Homo fossilis* and *Homo Neanderthalis*.

On the basis of the comparison and identification of the electrophoretic bands from the fresh and fossil bone proteins it can be established that instead of the plasma protein type in the first band system only one fraction appears in the fossil protein extracts. It could not be established which of the four fractions, or else their reduced fragments, corresponds to this single fraction, either from the electrophoretic mobility or with the help of other auxiliary methods.

The two fractions of the second band system are situated close to each other in the electrophoretic picture of the protein extracts of both recent and fossil bones; they belong to the collagen substance of sclero-proteins. Although fossilization caused some change in the electrophoretic mobility of the collagen substances, the positional and quantitative conditions of these two fractions remained nevertheless practically unchanged.

In the third band system the recent bone proteins form three fractions. These are the hexosamine containing polysaccharides of the ground substance occurring in close protein bonds. It is to be assumed that their solubility and the impairment of their protein components, which are greater than in the case of collagens, explain the fact that they are represented by two fractions also in the extracts of fossil bones; these fractions are strongly depleted in respect of quantity as well.

Summarizing this brief review it can be stated that

(1) The paper electrophoretic method is suitable for fractionating the protein extracts of both recent and fossil bones.

(2) The protein extracts of both fresh and fossil bones can be divided into three band systems, and within their framework, into several fractions.

(3) In the three band systems the number of fractions decreases in line with the progress of fossilization.

(4) The greatest resistance to fossilization is shown by the bone collagen situated in the two fractions of the second band system.

(5) A special difference of a presumably genetic origin can be demonstrated between the first collagen fractions of the second band system of *Homo sapiens* and the *Archanthropus*, respectively.

REFERENCES

- Abelson, P. H. (1954): Palaeobiochemistry. *Yearbook of Carnegie Inst. Washington* **53** 97-101
- Ascenzi, A. (1955): Some histochemical properties of the organic substances in Neanderthal bone. *Amer. J. Phys. Anthropol. N. S.* **13** 557-66
- Cook, S. F. and Heizer, R. F. (1952): The fossilization of human bone: Organic components and water. *Univ. Calif. Archeol. Survey Rept. No.* **17** 1-24
- Cramer, F. (1962): *Papierchromatographie*. Verlag Chem. Weinheim.
- Eastoe, J. E. and Eastoe, B. (1954): Organic constituents of mammalian compact bone. *Biochem J.* **57** 453-59
- Eränkő, O. (1954): Hyaluronidase digestion. *J. Histochem. Cytochem.* **2** 167-75
- Feigl, F. (1960): *Spot tests in organic analysis*. Elsevier, Amsterdam
- Gröbl, H. (1950): *Histologische Technik*. W. Mandrich, Wien

- Hale, A. J. (1957): The histochemistry of polysaccharides. *Internat. Rev. Cytol.* **6** 193–263
- Hashim, S. (1952): Interpretation of the P. A. S. reaction. Histochemistry of the polysaccharides. *Acta Anat. (Basel)* **16** 355–87
- Kelly, J. W. (1956): The metachromatic reaction. In: Heilbrunn and Weber: *Protoplasmatologie*. Vol. II. Springer Verlag, Wien
- Lengyel, I. (1964): Contribution à l'analyse histologique, sérologique et chimique combinée des os et des dents en Archeologie. *Bull. Group Int. Rech. Scient. Stomat.* **2** 182–206
- Lengyel I. and Nemeskéri, J. (1966): A csontvázleletek dekompozíciójáról (Decomposition of skeletal finds). *Anthropológiai Közl.* **3–4** 69–81
- Masomune, H., Josizawa, Z. and Maki, M. (1951): Biochemical studies on carbohydrates. CXXXV. Paper partition chromatograms of sugar components in glucidamins and glucoprotein. *Tohoku J. Expl. Med.* **53** 237–41
- Moore, S. and Stein, W. H. (1951): Chromatography of amino acids on sulfonated polystyren resins. *J. biol. Chem.* **192** 663–81
- Neurath, H. and Bailey, H. (1953): *The proteins*. Vol. 1. Academic Press, New York
- Raderecht, K. (1962): *Dünnschicht-Chromatographie*. Verlag Chem. Weinheim, Berg-Str.
- Rogers, H. J., Weidmann, S. M. and Parkinson, A. (1952): Studies of skeletal tissues. The collagen content of bones from rabbits, oxen, and human. *Biochem. J.* **50** 437–542
- Watanabe, N. (1949): The preservation of bony substances in the soil of prehistoric sites. *J. Anthropol. Soc. Japan* **61** 1–8

DIE BEDEUTUNG DER ÄHNLICHKEITS-VERWANDTSCHAFTS-DIAGNOSE FÜR DIE ERFORSCHUNG VON ENTWICKLUNGSTRENDS IN UR- UND FRÜHGESCHICHTLICHEN BEVÖLKERUNGEN

VON

H. ULLRICH

INSTITUT FÜR UR- UND FRÜHGESCHICHTE DER DEUTSCHEN AKADEMIE
DER WISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

Im Rahmen der biologischen Rekonstruktion prähistorischer Bevölkerungen (Nemeskéri 1962) zeichnet sich in den letzten Jahren immer deutlicher eine Forschungsrichtung ab, die anhand von Übereinstimmungen und Ähnlichkeiten in morphologischen Merkmalen am Skelett Hinweise auf verwandtschaftliche Beziehungen zu erhalten versucht und eine Analyse der Verwandtschaftsstruktur ur- und frühgeschichtlicher Populationen anstrebt. Nemeskéri hat 1957 erstmals im Schrifttum auf eine solche Möglichkeit aufmerksam gemacht und zugleich einige sich aus derartigen Untersuchungen ergebende Aussagemöglichkeiten aufgezeigt (Acsádi und Nemeskéri 1957). Unabhängig und gleichzeitig gelangte der Verfasser bei der Bearbeitung eines frühbronzezeitlichen Skelettgräberfeldmaterials zu ähnlichen Überlegungen, die anhand von seltenen anatomischen Variationen und der paläodemographischen Ergebnisse zu einem ersten Rekonstruktionsversuch der Familien- und Großfamilienstruktur (Ullrich 1962) führten. Diese Untersuchungen konnten im Jahre 1964 in erweitertem Rahmen auf die Skelette zweier neolithischer Kollektivgräber ausgedehnt und zugleich weitere methodische Grundlagen dargelegt werden (Ullrich 1964). Verschiedene andere Autoren (z. B. Ehrhardt 1959) haben ebenfalls auf die Möglichkeit des Erkennens von engen verwandtschaftlichen Beziehungen auf Grund von Ähnlichkeiten im Knochenbau hingewiesen. Von Nemeskéri sind in den letzten Jahren weitere Untersuchungen an frühgeschichtlichen Gräberfeldskeletten durchgeführt und die Ergebnisse einer Verwandtschaftsanalyse anhand von Blutgruppenbefunden publiziert worden (Nemeskéri und Lengyel 1963).

Die Methode der verwandtschaftlichen Interpretation morphologisch-metrischer Übereinstimmungen und Ähnlichkeiten am Schädel und postkranialen Skelett ist in jüngster Zeit erheblich erweitert, vervollkommen und präzisiert worden. Nach ihrem Abschluß dürfte sie geeignet sein, einen nicht unwesentlichen Beitrag zur Erforschung von populationsgenetischen Trends in ur- und frühgeschichtlichen Bevölkerungen zu liefern. Bisher waren wir gezwungen, bei unseren Untersuchungen eine sich durch das Skelettmaterial eines Gräberfeldes repräsentierende Population (bzw. einen Ausschnitt derselben) im allgemeinen als Zeitquerschnitt zu betrachten, denn anhand der Beigaben läßt sich lediglich in seltenen Fällen, und hier auch wiederum nur für die jüngeren Perioden, eine zeitliche Unterteilung des Gräberfeldes und damit der entsprechenden Bevölkerung vornehmen. Mit Hilfe der Ähnlichkeits-Verwandtschaftsdiagnose wird es jedoch möglich sein, eine Aufgliederung der bestatteten Individuen nach Generationen

durchzuführen und damit zugleich ein Gräberfeldskelettmaterial aus einem Zeitquerschnitt in eine Zeitreihe, wenn auch in sehr begrenztem Umfang (Mikro-Zeitreihe), zu transformieren. Die anhand des in seiner optimalen Erfäßbarkeit dargestellten verwandtschaftlichen Strukturbildes der auf einem Gräberfeld Bestatteten gewonnene Aufgliederung in einzelne Generationen, sich abzeichnende Erbgruppen und Deszendenzlinien könnte unter anderem Aufschlüsse darüber gewähren, ob die untersuchte Population in ihrer Gesamtheit oder in Teilen homogen oder heterogen ist und von welcher Generation an in welchem Grade Homogenität bzw. Heterogenität erscheint. Diese Ergebnisse könnten wiederum als Ausgangspunkt für die Beurteilung der typologischen Struktur dienen und die Frage nach primären und sekundären Typenelementen in einer Population und nach den im Laufe der Entwicklung der Bevölkerung neu hinzugetretenen Elementen besser lösen helfen. Damit erhielten wir jedoch sehr bedeutende Einblicke in die während ur- und frühgeschichtlicher Zeit sich vollzogene Wandelbarkeit von Populationen und zugleich in die Bevölkerungsdynamik. Unter Berücksichtigung der Umweltfaktoren und der historischen Entwicklung dürften auch Aussagen über den Verlauf und die Intensität der Bevölkerungsvermischung sowie zum Grazilisations- und Brachykephalisationsprozeß möglich sein. Interessante Ergebnisse verspricht auch ein Vergleich einzelner Generationen in paläodemographischer und paläopathologischer Hinsicht, da sich hierbei eventuell ergebende Unterschiede wichtige Hinweise auf Veränderungen in den Lebensbedingungen liefern können. Die Abgrenzung von Verwandtschaftsgruppen, Großfamilien, Familien etc. wird gesicherte Rückschlüsse auf die Anzahl der einst im Dorf lebenden Kleinfamilien, die Bevölkerungszahl und nicht zuletzt auch auf das Wachstum der betreffenden Population gewähren. So wird die Ähnlichkeits-Verwandtschaftsdiagnose geeignet sein, sehr bedeutende Einblicke in den Aufbau und die Struktur ur- und frühgeschichtlicher Bevölkerungen zu vermitteln und zugleich wesentlich zur Erforschung so wichtiger Grundfragen wie die der Mikroevolution, der evolutionsgenetischen Trends und der Frage der »Modifikation oder Evolution« in ur- und frühgeschichtlichen Populationen beizutragen.

Die hier aufgezeigten Aussagemöglichkeiten, die aus der anzustrebenden Erforschung der Verwandtschaftsstruktur ur- oder frühgeschichtlicher Bevölkerungen resultieren, mögen ohne genauere Kenntnis der methodischen Grundlagen der Ähnlichkeits-Verwandtschaftsdiagnose und der bisher erzielten Ergebnisse zunächst vielleicht etwas spekulativ erscheinen. Eine ganz kurze Darstellung der methodischen Grundlagen und einiger Untersuchungsergebnisse dürfte daher unerlässlich sein.

Die polysymptomatische Ähnlichkeits-Verwandtschaftsdiagnose basiert im Prinzip auf den gleichen methodischen Grundlagen, wie sie bei der Vaterschaftsbegutachtung und den Zwillingsuntersuchungen schon seit langem Verwendung finden. Hinsichtlich der Merkmalsauswahl sind sie jedoch entsprechend den spezifischen Gegebenheiten am Schädel und postkranialen Skelett modifiziert worden. Auch die Auswertung der Befunde erfolgt unter etwas veränderten Gesichtspunkten. Die bisher sowohl von Nemeskéri als auch vom Verfasser benutzte Merkmalsskala, die in erster Linie anatomische Variationen umfaßte, konnte in letzter Zeit sehr wesentlich erweitert, vervollkommen und präzisiert werden. Dabei sind insbesondere die anhand von

Beobachtungen am Lebenden in ihrem Erbgang leichter zu erfassenden Anomalien (vor allem des Zahn- und Kieferapparates), sichere und mögliche anlagebedingte pathologische Veränderungen und eine Vielzahl von allgemeinen und detaillierten Formmerkmalen in die Untersuchungen aufgenommen worden. Die Merkmalskartei umfaßt bisher 777 diagnostische Merkmale aus dem morphologischen Bereich. Diese sind mit Ausnahme des Zahnapparates für den Schädel mit 562 Merkmalen als weitgehend vollständig zu betrachten. Für das postkraniale Skelett sind dagegen mit 215 Merkmalen die Diagnosemöglichkeiten noch keineswegs ausgeschöpft. Im Rahmen der in erster Linie als Ergänzung des morphologischen Befundes durchzuführenden metrischen Analyse dienen 223 Maße und 139 Indices am Gesamtskelett der individuellen Charakterisierung.

Die Ähnlichkeits-Verwandschaftsdiagnose umschließt folgende Teilanalysen und Merkmalsgruppen:

A) Morphologische Analyse:

- (1) allgemeine und detaillierte Formmerkmale,
- (2) anatomische Variationen (einschließlich der Anomalien),
- (3) pathologische Veränderungen.

In allen drei Merkmalsgruppen wird entsprechend ihrer Aussagefähigkeit und Bedeutung für die Ermittlung individueller Ähnlichkeit/Übereinstimmung als Gradmesser verwandschaftlicher Beziehungen zwischen Merkmalen I., II. und III. Grades unterschieden.

B) Metrische Analyse: (1) Maße, (2) Indices.

C) Biochemische Analyse: (1) Blutgruppenbefunde, (2) Rh-Faktor.

Das Grundprinzip der Methode besteht darin, anhand der genannten Merkmalskomplexe Übereinstimmungen, Ähnlichkeiten und Nichtähnlichkeiten zu ermitteln und aus ihrem Grad sowie ihrem Verhältnis untereinander Rückschlüsse auf das Bestehen bzw. Fehlen verwandschaftlicher Beziehungen zu gewinnen. Dabei wird keineswegs übersehen, daß Ähnlichkeiten nicht unbedingt immer auf enge Verwandtschaft hindeuten brauchen, sondern auch zu einem gewissen Teil rassistisch bedingt sein können. Auf die mit der Ähnlichkeits-Verwandschaftsfrage verbundene Problematik kann in diesem Rahmen jedoch nicht weiter eingegangen werden.

Die in ihren methodischen Grundlagen erweiterte und vervollkommnete polysymptomatische Ähnlichkeits-Verwandschaftsdiagnose ist in dieser Form erstmals bei der Untersuchung von vier slawischen Erwachsenenskeletten aus Pultz, Kr. Rügen, angewandt worden. Auf Grund der von der üblichen ostseeslawischen Bestattungssitte abweichenden Beisetzungsform der Toten in einem Hügel bestand von vornherein der Verdacht, daß zumindest einige Individuen untereinander verwandt sein könnten. Deshalb wurde in die Untersuchung ein Skelett von Fergitz, Kr. Prenzlau, mit einbezogen, von dem mit Sicherheit ausgesagt werden kann, daß zu keinem der Pulitzer Slawen irgendwelche verwandschaftlichen Beziehungen bestanden haben.

Die Durchführung der Ähnlichkeits-Verwandschaftsdiagnose gliedert sich in zwei Etappen: 1. Ermittlung der allgemeinen individuellen Verwandt-

schaftsbeziehungen, 2. Versuch einer Bestimmung des Verwandtschaftsgrades.

Die Auswertung der Untersuchungsbefunde erfolgte unter dem Gesichtspunkt der Ermittlung von Übereinstimmungen, Ähnlichkeiten und Nichtähnlichkeiten. Jedes Individuum wurde in jedem Merkmal mit jedem anderen Individuum auf das Vorhandensein einer der drei Kategorien geprüft. Da im Rahmen des individuellen Ähnlichkeitsvergleichs den Übereinstimmungen, Ähnlichkeiten und Nichtähnlichkeiten einerseits und den morphologischen Merkmalen I. bis III. Grades andererseits jeweils unterschiedliche Wertigkeiten beizumessen sind, ist eine Bewertung der Zwischenergebnisse entsprechend den Wertigkeitsstufen vorzunehmen. Das Endresultat der Diagnose der allgemeinen individuellen Ähnlichkeits-Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den einzelnen Individuen stellt sich für die Variationen, Formmerkmale, Maße und Indices (eine biochemische Analyse konnte nicht durchgeführt werden) jeweils in einer Zahlenreihe von absoluten Wertungseinheiten dar, die wegen ihres unterschiedlichen Aussagewertes nicht zusammengefaßt werden können. Am aussagekräftigsten erweisen sich erwartungsgemäß die Merkmalsgruppen des morphologischen Bereiches, doch sind auch die Maße für die Ermittlung von individueller Ähnlichkeit/Übereinstimmung als Gradmesser verwandtschaftlicher Beziehungen recht gut zur Ergänzung des morphologischen Befundes geeignet.

In unserem Beispiel bewegen sich die Wertungseinheiten für die Variationen, Formmerkmale und Maße zwischen dem Skelett von Fergitz und den vier Pulitzer Skeletten übereinstimmend im negativen Bereich (—28 bis —281), für die Pulitzer Individuen untereinander dagegen ausschließlich im positiven Bereich (+29 bis +680). Die zwischen Fergitz und jedem einzelnen Pulitzer durch negative Wertungseinheiten ausgewiesene *Nichtähnlichkeit* ist infolge des gesicherten Fehlens von Verwandtschaftsbeziehungen mit *Nichtverwandtschaft* gleichzusetzen. Obwohl entsprechende Vergleichsuntersuchungen an Skeletten verwandter Individuen für eine direkte Beweisführung noch ausstehen, wird in analoger Weise die durch positive Wertungseinheiten gekennzeichnete individuelle *Ähnlichkeit* als *Verwandtschaft* interpretiert werden können. Alle vier Pulitzer Slawen wären demnach untereinander als verwandt zu bezeichnen.

Die absolute Größe der positiven Wertungseinheiten erlaubt zwar einen unmittelbaren Rückschluß auf das Bestehen einer engen oder weniger engen Verwandtschaft, doch läßt sich der Versuch einer Bestimmung des Verwandtschaftsgrades ausschließlich nur anhand von einzelnen, in ihrem Erbgang gesicherten — und zwar sich dominant vererbenden — anatomischen Variationen durchführen. An den Pulitzer Skeletten liegen die Verhältnisse insofern recht günstig, als sehr stark gehäuft einige Anomalien im Zahn- und Kieferbereich (Nichtanlage der dritten Molaren, zweiten oberen Schneidezähne und zweiten unteren Prämolaren; Torus palatinus u. a.) zu beobachten sind, für die ein dominanter Erbgang mit umweltbedingten Manifestationschwankungen sehr wahrscheinlich ist. Unter Berücksichtigung dieser Befunde, des zwischen den einzelnen Individuen bestehenden Grades der allgemeinen morphologischen und metrischen Ähnlichkeit, der gegenseitigen Altersrelation und der vermutlichen zeitlichen Absterbefolge konnte für die Pulitzer Slawen folgende Deutungsmöglichkeit als die wahrscheinlichste herausgestellt werden: I + IV = »Brüder«, I + II = »Vater + Tochter«

und $IV + III = \text{»Vater} + \text{Sohn«}$. Bezüglich weiterer Einzelheiten muß auf die im Druck befindliche ausführliche Publikation verwiesen werden.

Nach dem augenblicklichen Forschungsstand dürfen die zukünftigen Aussagemöglichkeiten der polysymptomatischen Ähnlichkeits-Verwandschaftsdiagnose selbst bei der gebotenen größeren Zurückhaltung und Vorsicht insgesamt doch recht positiv beurteilt werden. Die vordringlichste Aufgabe besteht nunmehr darin, nach Vervollständigung der Merkmalskartei und des weiteren Ausbaues der methodischen Grundlagen Kontrollversuche an Skeletten von Individuen bekannter Verwandtschaftsstruktur durchzuführen und die Methode dann auf ein größeres frühgeschichtliches Gräberfeldskelettmaterial anzuwenden. Bei diesen Untersuchungen wird gleichzeitig zu überprüfen sein, welche Merkmale diagnostisch sehr gut und welche weniger geeignet erscheinen. Die bisher erzielten Resultate deuten darauf hin, daß es anhand der Methode möglich sein wird, die Frage nach dem Bestehen bzw. Nichtbestehen allgemeiner verwandtschaftlicher Beziehungen, d. h. ob zwei Individuen miteinander verwandt sind oder nicht, in den allermeisten Fällen mit sehr hoher, vielleicht sogar mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit zu beantworten. Grenzen sind der verwandtschaftlichen Interpretation morphologisch-metrischer Übereinstimmungen und Ähnlichkeiten jedoch bei der Bestimmung des Verwandtschaftsgrades gesetzt. Das gehäufte Auftreten sehr seltener anatomischer Variationen bzw. anlagebedingter pathologischer Veränderungen und die Berücksichtigung der für einige Merkmale teilweise erforschten Erbllichkeit im Skelettbereich werden jedoch die Möglichkeit geben, zumindest mit einiger Wahrscheinlichkeit einige genealogische Beziehungen aufzuzeigen. Viele Untersuchungen werden dabei vermutlich lediglich mit der Deutungsmöglichkeit »Verwandte I., oder II. Grades« abzuschließen sein. In besonders günstigen Fällen dürfte sich der Verwandtschaftsgrad für einige der untersuchten Individuen jedoch mit höherer bzw. hoher Wahrscheinlichkeit diagnostizieren lassen.

Unter Anwendung der polysymptomatischen Ähnlichkeits-Verwandschaftsdiagnose im Rahmen der biologischen Rekonstruktion ur- und frühgeschichtlicher Bevölkerungen zeichnen sich überaus breite und vielschichtige Aussagemöglichkeiten ab, die für den Anthropologen und Prähistoriker gleichermaßen von Interesse und eminenter Bedeutung sind. Vorerst stehen wir jedoch noch am Anfang und haben erst einen ganz bescheidenen Schritt in das vor uns liegende weite Feld der Erforschung der Verwandtschaftsstruktur früherer Bevölkerungen und ihrer Aussagemöglichkeiten zurückgelegt.

LITERATUR

- Acsádi, Gy. und Nemeskéri, J. (1957): Paläodemographische Probleme am Beispiel des frühmittelalterlichen Gräberfeldes von Halimba-Cseres, Kom. Veszprém (Ungarn). *Homo* **8**, 133–48
- Ehrhardt, S. (1959): Hochadelsgräber in der Stiftskirche Öhringen (Württemberg). *Z. Morph. Anthropol.* **50**, 57–77
- Nemeskéri, J. (1962): Problèmes de la reconstruction biologique en anthropologie historique. *Actes VI^e Congr. Intern. Sci. Anthropol. Ethnol. Paris* **1**, 669–75
- Nemeskéri, J. und Lengyel, I. (1963): Újabb biológiai módszerek a történeti népeségek rekonstrukciójában (Neuere biologische Methoden in der Rekonstruktion historischer Populationen). *Magy. Tud. Akad. Biol. Tud. Oszt. Közl.* **6**, 333–357

- Ullrich, H. (1962): Anthropobiologische Untersuchungen am Skelettmaterial eines Aunjetitzer Gräberfeldes von Großbrennbach, besonders im Hinblick auf die Frage nach der Herkunft der mitteldeutschen Aunjetitzer. *Math.-nat. Diss.* Berlin
- Ullrich, H. (1964): Humangenetische Gesichtspunkte bei der biologischen Rekonstruktion vor- und frühgeschichtlicher Bevölkerungen. *Biologische Rundschau* **1**, 185–98
- Ullrich, H., (1969): Verwandtschaftliche Interpretation morphologisch-metrischer Übereinstimmungen und Ähnlichkeiten an ur- und frühgeschichtlichen Skeletten *Z. Archäeol.* **3**, (im Druck)

GROWTH AND DEVELOPMENT FROM THE POINT OF VIEW OF EVOLUTIONARY TRENDS

by

O. G. EIBEN

INSTITUTE OF ANTHROPOLOGY, EÖTVÖS LORÁND UNIVERSITY, BUDAPEST

Surveys made on children all over the world are an important part of investigations aimed at increasing the anthropological knowledge of recent human populations. It is well known that the pattern of child growth and the physical developmental processes have undergone certain changes during the last two centuries. These phenomena are known respectively as the secular trend and acceleration, and they are characteristic of the present period of the evolution of *Homo Sapiens*.

I wish to give a short account of the studies accomplished in Hungary on the growth and physical development of children.

Since the first methodical observations were made in 1870, Hungarian researchers in many professional fields have studied the problem of the growth and physical development of children. Over the years, the number of scientific investigations has increased to several hundred, involving several hundred thousand children. Without discussing the history of the investigations in Hungary and the development of the surveying methods, let us examine the two phenomena in question.

When in 1962 the Plan of Education was elaborated for the new programme of school-courses in Hungary, the teachers wanted to base the educational system on the physical development of the child. This has now been achieved and the various fields of educational practice function on this basis. For this the main anthropometric body measurements were needed. At that time I worked on the data concerned with body height, body weight and thoracic circumference on the basis of the ten most recent studies involving large numbers of subjects from the capital and from different counties in Hungary. We know that the range of the means, or average ranges of these body measurements, as in every cross-sectional study, are of limited value because of the continual changing of environmental factors. Nevertheless, they give us good information about the growth conditions of Hungarian children during the last ten years (Table 1).

From these data, it was concluded that the stature of Hungarian children at the present time is significantly greater than that of Hungarian children who lived in the second half of the last century.

We have useful Hungarian data on the onset of menarche and pollution. These phenomena appear on a certain day, so they are valuable indicators of puberty and can be recorded precisely. In the early nineteen sixties a group of seven research workers (Bottyan and co-workers 1963) collected more than 8 000 menarche data from the different counties of Hungary. Having processed the data by the method of probit analysis we found that

in Hungarian girls the first menstruation appears on average at the age of 13.23 years.

The appearance of the first pollution has been surveyed by Dezső on boys from Budapest. From his data published in 1965, the median age of first occurrence was 13.1 years. If we compare this to the median menarche ages of 12.75 to 12.97 years for girls in Budapest, which is a part of our national collection of data, we can see that there is only one and a half to four months difference in favour of the girls.

TABLE 1

*Average ranges of the main body measurements of Hungarian school children**

Age years	Stature cm		Weight kg		Thoracic circumference cm	
	Boys	Girls	Boys	Girls	Boys	Girls
6	111.5-113.5	111.0-114.0	18.5-20.5	18.0-21.0	55.5-58.5	54.0-58.0
7	116.5-120.0	116.0-119.0	19.5-23.0	20.0-23.0	56.0-60.0	55.5-58.5
8	121.0-125.5	120.0-125.0	22.5-25.5	21.5-25.0	57.5-63.5	56.5-60.5
9	125.0-131.0	125.0-130.0	25.0-28.0	24.0-28.0	59.5-64.5	58.5-63.0
10	130.5-135.5	130.0-135.5	27.0-30.5	26.5-31.0	61.5-66.5	61.0-66.0
11	135.0-140.5	135.0-140.5	29.5-34.0	29.0-34.0	64.5-68.0	64.0-68.5
12	139.0-145.0	139.5-146.0	31.5-37.0	32.5-38.5	67.0-72.5	67.5-71.5
13	144.0-151.0	145.5-153.0	35.0-41.0	37.0-44.0	69.0-75.0	70.5-75.0
14	149.0-158.0	149.5-157.0	39.5-47.0	41.0-48.5	72.5-78.5	74.0-78.5
15	151.0-163.5	151.0-158.5	42.0-53.5	44.0-52.5	75.0-82.5	75.0-82.0
16	164.0-169.0	157.0-160.0	54.0-58.5	48.5-54.0	82.5-87.0	78.5-83.0
17	166.0-171.0	158.5-161.5	57.0-62.0	50.5-55.0	84.5-89.5	80.0-86.0
18	169.5-172.5	159.0-162.0	61.5-63.5	53.5-56.0	87.5-91.0	81.0-86.0

* *Note:* The data have been compiled from the results of representative anthropological studies carried out in different parts of Hungary in recent years. The data represent groups rather than individual children.

From this, the following conclusions may be drawn:

(1) We have to revise the data in our text-books which state that the onset of puberty in girls appears two to three years earlier than that in boys.

(2) Nowadays, the onset of puberty in girls appears earlier than it did fifty to one hundred years ago. Unfortunately, there are no comparative data for boys.

The secular trend in the acceleration of physical development and in the increase of stature depends on genetical and environmental factors. From the point of view of the former, the most important factor is probably the more frequent interbreeding which follows the urbanization caused by industrialization. Children of parents originating in different counties and representing different ethnical groups show the heterosis effect well known in biology: that is, they are taller than their parents.

According to our present knowledge, the earlier appearance of menarche is caused by the protein-rich nutrition and possibly by the increase in psychic stimuli, besides inherited characteristics and the above-mentioned heterosis effect. According to my own surveys menarche appears in girls living in towns about half a year earlier than in those living in villages.

The earlier appearance of puberty in connection with the effects of inherited and environmental factors will now be examined. Every species, including *Homo Sapiens*, has a typical life span, and the time of appearance of sexual maturity is closely related to this. These given characteristics are transferred by the genes, the bearers of inherited chemical information, to succeeding generations. Nothing can come into being the possibility of which is not given in the inheritance in the genotype, but the environment plays an important part in the realization of these given characteristics.

Presumably man's possible duration of life may be much longer than the average during the previous centuries. Nowadays this observation is justified by the data on postponement of old age and the increasing number of old people. The earlier appearance of sexual maturity is also suggested, but it could not assert itself because of the more unfavourable environmental conditions. But in our age the given characteristics in the genotype can be manifested by the improvement in environmental conditions. The environment affects the manifestation and in certain cases it can possibly change the inherited characteristics, too. Maturity can appear earlier because of this. It may be interpreted that there is no acceleration but there was a retardation earlier, and now, through the improvement of environmental conditions we are beginning to approach the genetically determined path of normal development which characterizes the race of *Homo Sapiens*. (In some countries which have highly developed industries it has been shown that the degree of acceleration is decreasing.)

These factors present a number of further problems. I only hint at the medical implications: an asynchronized puberty course sometimes occurs when an earlier puberty appears in one organ or system than in the other.

Puberty causes problems in practical pedagogy, too. It is true that the menarche and the first pollution appear, on average, in pupils of the seventh form at school, which is often declared to be the most difficult one scholastically. In many children, however, it appears in the fifth or sixth forms, or even as late as the eighth form or the first year of the secondary school or industrial apprentice school. The earlier biological maturity is usually not accompanied by a corresponding psychological maturity, in other words, the adoption of the grown-up's part comes late. Earlier this interval was three to five years in Hungary, but to-day it can, in some cases be up to ten years. By the time the adolescent boy or girl becomes a grown-up, finishing his or her studies or having a trade and thinking about founding a family, eight to ten years may pass. This fact raises several sociological problems, too. A satisfactory answer can be given to all these questions by the complex study of several researchers working in the fields of the related branches of science.

REFERENCES

- Bottyán, O., Dezső, Gy., Eiben, O., Farkas, Gy., Rajkai, T., Thoma, A. and Véli, Gy. (1963): Age at menarche in Hungarian girls. *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.* **55** 561-72
- Dezső, Gy. (1965): Budapesti fiúk gonádérésének időpontja (The date of gonad maturity of boys in Budapest). *Anthrop. Közl.* **9** 151-56
- Eiben, O. (1964): Zur Beurteilung der körperlichen Entwicklung. *Mitt. Sect. Anthrop.* **11** 5-18
- Eiben, O. (1967): A pubertás-kor anthropologiai problémái (Anthropological problems of puberty). *Gyermekgyógyászat* **18** 453-57
- Eiben, O. (1968): Die Menarchealter der Mädchen in Westungarn. *Z. Morph. Anthrop.* **59** 273-92
- Tanner, J. M. (1962): *Growth at adolescence*. Oxford

DISCOURS DE CLÔTURE

par

J. NEMESKÉRI

INSTITUT DE RECHERCHES DEMOGRAPHIQUES DE L'OFFICE CENTRAL HONGROIS DE
STATISTIQUE, BUDAPEST

A la fin de cette conférence de trois journées c'est à moi qu'incombe la tâche d'essayer de récapituler les comptes rendus, les interventions, les discussions, de même que l'interprétation des phénomènes récents, les conceptions exposées au cours du symposium concernant les tendances de développement des populations, et d'en donner un aperçu synthétique.

Étant donné l'absence de Monsieur le Professeur E. Breiting, tout d'abord je vais essayer de vous esquisser, d'une manière synthétique et en quelques mots, les deux premiers thèmes, l'évolution des Primates sub-humains et celle des Hominides fossiles. Les rapports des Professeurs J. Piveteau et M. Kretzoi se sont complétés d'une manière excellente, car tandis que le premier a analysé l'évolution par rapport à certains organes et en a tiré des conclusions importantes, le second a fourni toute une documentation philogénétique sur l'évolution des Primates. Monsieur le Professeur Olivier a très bien souligné l'importance de la morphologie dans la classification des Hominides ainsi que des mécanismes évolutifs. Monsieur A. Thoma a analysé, bien clairement, que la tendance de l'évolution humaine qui jusque maintenant paraissait univoque, présente certains mécanismes de reconversion. Tout cela a été complété par l'analyse originale de l'évolution culturelle, faite par M. L. Vértés.

Il serait une solution extrêmement commode de parcourir toutes les communications dans l'ordre chronologique, de commenter toutes les thèses ou de faire des observations critiques dans la forme de questions. Mais cela ne donnerait pas une synthèse.

Je crois que la stricte unité du contenu des communications m'oblige à choisir une solution plus exigeante. On peut exprimer cette idée d'unité encore plus explicitement en citant quelques-unes des exigences d'ordre général formulées par quelques participants.

Par exemple M. le Professeur Ghinzbourg: « — The creation of unique terminology and characteristics of race type. The necessity to solve these problems is absolutely clear to the representatives of all anthropological schools. »

Ou bien:

Mme Professeur I. Schwidetzky: « — Um spezielle Evolutionsprozesse aufzuklären, die zu dem Gen- und Merkmalsgefüge bestimmter Bevölkerungen führten — und zweifellos ist dies neben einer allgemeinen Theorie der Evolution beim Menschen eine wesentliche Aufgabe — wird es am zweckmässigsten sein, die Hinweise aus der geographischen Differenzierung mit

denen aus den Zeitreihen der prähistorischen Anthropologie zu kombinieren. »

Un autre exemple encore :

M. le Professeur G. Olivier : « — Car l'Anthropologie ne doit pas se contenter de décrire l'Homme et ses variations, elle doit s'efforcer de les analyser et les comprendre. »

Selon les citations ci-dessus nous devons — pour ainsi dire — mettre au point presque toutes nos connaissances, nos interprétations, car les tendances qui se manifestent dans les phénomènes et dans les processus ne peuvent être reconnues que de telle façon. Nous devons entreprendre la négation du passé — quant à son aspect formel, — de manière à ce que nous puissions sauver le contenu impérissable. Selon l'optique de la théorie de l'information cela signifie que lors de la mise au point de nos connaissances et des faits nous devons identifier, séparer, adjoindre des informations, ainsi que créer de nouvelles informations par combinaison intégrative ou par réduction, et annuler des informations déjà acquises. La mise au point signifie une nouvelle orientation lors de l'analyse de l'évolution subhumaine et l'évolution pléistocène des Hominides, ainsi que des structures des populations humaines, et cette opération double (mise au point et nouvelle orientation) assure en même temps la détermination de nouveaux modèles, de plus en plus complexes, de l'organisation biologique et sociale bien dynamique et compliquée.

La mise au point et la nouvelle orientation nous conduisent à la connaissance de nouveaux principes d'ordre biologique et social dont la combinaison organique aboutit à la formation des modèles simplifiés.

De ce qui précède vient la conviction de plus en plus universelle que les lois complexes qui se manifestent dans le développement des structures des populations humaines et dans les processus qui se déroulent dans ces populations, ne peuvent pas être approchées par des analyses simplifiées à un plan, mais qu'on doit simuler les communautés humaines, les structures, en développant des constructions fortement organisées. C'est vrai aussi car nous devons considérer l'homme individuel et les communautés qui vivaient dans toutes les modes de production, comme le système le plus compliqué connu par nous. Le comportement des populations humaines est dynamique (conscient), ce qui veut dire que ses caractéristiques, l'évolution, les changements, la structure propre à leur construction peuvent être développés, projetés. La projection consiste ici dans le fait que les mathématiques assurent la possibilité d'analyser les conditions, de développer des conclusions et de formuler les lois dans des variations différentes par combinaison des constatations différentes. Naturellement tout cela n'est possible que si nous possédons les données de base qui sont nécessaires pour l'analyse, et je peux ajouter tout de suite que ces données doivent être choisies de telle façon qu'elles assurent les informations non seulement dans leur quantité, mais aussi conformément au système des conditions. Comme exemple je peux mentionner la propagation d'un gène, pour laquelle nous devons formuler les composants de base des communications et des migrations de l'âge primitif — (l'ordre de grandeur des populations humaines, leurs caractéristiques démographiques, les conditions géographiques, climatiques, les aspects économiques, naturels, éthiques, etc. qui déterminent

les migrations) — non seulement généralement, mais aussi concrètement et numériquement en plusieurs variations, de la façon « indirecte », par hypothèses.

Selon le raisonnement précédent nous devons étudier les tendances qui se manifestent au cours de l'évolution séculaire. Les différentes interventions ont approché d'un aspect différent et avec des accents différents, les phénomènes tels que la genèse des races, la gracilisation, la brachycéphalisation, le croissement, la transformation, en considérant le but commun d'interpréter les processus qui portent le développement. Si l'on veut généraliser sommairement l'essentiel des comptes rendus et des discussions, je me permets d'éclaircir la question d'un autre aspect.

L'énoncé optimal, au point de vue contenu et de la formulation des tendances d'évolution des populations humaines subfossiles et récentes, est possible avant tout dans les échelons intégrés de la théorie générale des systèmes car la synthèse exige une conception méthodologique appropriée.

- (1) Le niveau de « bâtiment » sert à la connaissance statique du phénomène et de la structure qui se manifeste dans la microévolution. C'est la description des faits et leur analyse.
- (2) Le niveau d'« horlogerie » assure une approximation plus dynamique, mais encore dans un certain sens conformément à un aspect mécanistique. C'est l'ordre chronologique ou géographique des gradations.
- (3) Le niveau de « thermostat », qui peut être appelé niveau de contrôle ou niveau cybernétique. Son essentiel peut être exprimé en ce qu'il ne décrit plus un système équilibré donné, mais donne des informations selon les conditions variables sur les processus qui se déroulent dans les systèmes équilibrés. L'expression « thermostat » vient du fait que le thermostat signifie une régulation à un degré de température donné pour un temps donné, ainsi les conditions peuvent être déterminées conformément à leur caractère biologique, et le système de régulation déconnecte le thermostat à un degré « trop haut » ou « trop bas » selon les tendances progressives ou régressives, c'est-à-dire règle la tendance d'évolution d'une façon contrôlée.
- (4) Le niveau des systèmes « ouverts » améliore les informations, car il distingue dans le cas des populations, les types des structures fonctionnant en même temps (populations complètement ouvertes, partiellement ouvertes, partiellement closes, complètement closes), et cherche en eux les caractéristiques des niveaux de « bâtiment », d'« horlogerie » et de « thermostat ». Comme exemple je peux mentionner la gracilisation. Dans le niveau des systèmes ouverts la gracilisation peut être générale, partielle, limitée à certaines caractéristiques, et de différent degré et limitée seulement à certains ensembles. Au niveau de système ouvert on peut déterminer par extrapolation la gracilisation attendue en connaissant les conditions, et on peut déterminer aussi, comment la gracilisation influencera celles-ci dans la transmission.
- (5) Le niveau génétique veut interpréter les tendances de microévolution des populations humaines naturelles dans les relations de genèse. C'est compliqué par le fait que, dans le cas des populations humaines, on doit prendre en considération en même temps la genèse biologique et sociale dans le sens le plus général, ainsi qu'on doit déterminer et interpréter

la manifestation des systèmes équilibrés et contrôlés conformément à ce fait. Comme exemple je peux mentionner les fonctions qui en s'exprimant dans le comportement démographique causent une accélération ou un ralentissement, ainsi qu'une modification structurelle (morphologique, immunobiologique) dans les tendances d'évolution. Dans ce cas on doit prendre en considération séparément aussi les facteurs y relatifs, les agents mutagènes.

- (6) Le niveau de « formation » ou de « planification » obtient un accent spécial dans le cadre de la théorie générale des systèmes car la séparation consciente du « moi » et du « monde extérieur » a donné à l'humanité la possibilité de l'intervention active. Plus le « bâtiment », l'« horlogerie », le « thermostat », le « système ouvert » et le « système génétique » sont bien connus, plus il est possible pour l'humanité d'utiliser les possibilités de « l'autorégulation » de la microévolution. Selon l'attitude éthique la grande question de l'humanité se pose de la façon suivante: dans quelle direction et avec quelle intensité le système autorégulatif peut-il fonctionner.

La vue d'ensemble de la hiérarchie des systèmes donne la possibilité de créer une conception sur les différences entre la connaissance théorique et empirique. Quoique notre connaissance empirique soit assez large grâce à l'aide des modèles descriptifs, nous devons constater que les structures de population plus compliquées sont élaborées assez incomplètement même aux niveaux les plus simples.

A mon avis la terminologie servant de base à la systématique des races ne s'est pas développée car son contenu ne fut pas formé à base d'un modèle unique, quoique la race soit une catégorie biologique et décrite par des méthodes biologiques. Il semble que, en conséquence du point de vue ethnographique ainsi que de l'orientation primaire, la classification fut élaborée avant que la biologie même des caractères formant la base de la classification fût connue.

Le niveau d'« horlogerie » représente le niveau de science naturelle classique et comme tel il est le plus élaboré dans la physique et la chimie. Par contre dans la biologie humaine — comme notre symposium l'a prouvé — on trouve actuellement déjà un développement accentué.

Au delà du second niveau les modèles théoriques adéquats deviennent plus rares, dans le domaine de la genèse des races ainsi que de la gracilisation nous trouvons le mécanisme encore peu connu de la croissance à l'aide duquel le complexe génétique organise l'individu et les communautés formées par des individus. Ici aussi les travaux des participants de notre symposium ont prouvé que de nouvelles connaissances s'accumulent continuellement dans l'élaboration théorique et pratique des modèles. Nous devons nous occuper beaucoup plus profondément du fait de la croissance, car les aspects théoriques généraux de l'évolution aident dans la formation des modèles.

Tous les phénomènes d'évolution ont quelque chose de commun et — ce qui est encore plus important — les classifications des types d'évolution, et par conséquent les théories d'évolution, transgressent les bornes conventionnelles de la plupart des sciences et indiquent les bases communes, malgré les réponses apparemment très différentes.

Prenant pour base la classification tripartite des phénomènes de croissance, on peut distinguer la croissance simple, la croissance de population et la croissance de structure.

Ces trois formes de la croissance sont plutôt des abstractions car dans le cas des populations humaines les trois formes de croissance existent en même temps. La croissance de structure qui ne peut jamais s'effectuer sans changements nous donne la clef pour interpréter les modifications progressives, la spécification et les changements de l'équilibre des pools de gènes. La croissance des populations (qui peut être positive ou négative) sans la connaissance des caractères démographiques ne peut pas donner d'information sur les phénomènes qui déterminent dans le cas donné les tendances de la microévolution. Je veux éclaircir l'essentiel de la croissance de structure encore, en énonçant quelques principes qui appartiennent, à mon avis, indirectement ou directement à la microévolution. Le premier principe est celui de la nucléation. Tout changement structural, et ainsi toute population humaine, a un noyau minimal (la masse critique) qui, ayant été formé dans le système des conditions données, est le point de départ de certains changements déterminés.

Le second principe qui détermine les changements est celui des changements non-proportionnels. La croissance linéaire, territoriale et volumétrique de la structure s'exprime dans les caractères différents de la manifestation des fonctions. La conséquence de ce principe est que la croissance de structure de la population humaine a pour résultat des changements compensants qui ont créé des limites. Le troisième principe de la croissance de structure est nommé principe d'Arcy Thompson. Il dit que la forme (la structure) développée par la croissance est le résultat des lois de croissance en vigueur jusqu'à cette époque. Ce principe obtient un accent surtout dans l'étude de la brachycéphalisation et de la débrachycéphalisation, car cette réciprocity des relations entre croissance et forme est peut-être la clef la plus importante pour la compréhension de la croissance de structure. Il y a encore un principe, on pourrait le nommer principe de « charpentier », qui est vraisemblablement en connexion avec la fonction de régulation du DNS. Ce principe est important lors de l'organisation justement à cause de ce caractère de régulation. On peut mesurer plutôt d'une façon négative, en quelle mesure le principe de charpentier se manifeste par exemple dans les malformations. Enfin on doit mentionner le principe de l'avantage égal en connexion avec la croissance de structure. Ce principe se manifeste potentiellement et agit quand des exigences régénératives apparaissent. Les interventions rappelaient indirectement ces relations et ces principes d'ordre dans l'étude des tendances d'évolution, et je crois que la synthèse peut être récapitulée de la façon suivante: nous avons mis au point notre stock d'informations et nos idées en cherchant la réponse à la question suivante: comment continuer nos recherches, — et moi aussi, je voulais contribuer à cette réponse par quelques idées.

Durant le travail d'organisation précédant notre symposium quelqu'un m'a posé la question si les grands thèmes des trois phases de l'évolution ne dépasseront pas une durée de trois journées. Mais comme le but de notre symposium n'était pas autant la description des faits concernant l'évolution, mais leur analyse et la connaissance des tendances et de l'essence de celles-ci,

nous avons atteint notre but, comme l'expérience le prouve. Ce qui n'était possible qu'en franchissant les frontières étroites des disciplines respectives et en commençant par la paléontologie et finissant par les recherches paléolithiques, nous avons essayé de préciser les tendances d'évolution. Le nouveau Sivapithèque et les trouvailles de Vértesszöllös en eux-mêmes donnent déjà une inspiration suffisante. C'est pourquoi nous sommes bien reconnaissants aux Professeurs J. Piveteau, M. Kretzoi et L. Vértés, qui ont représenté ici des disciplines voisines.

Je remercie les participants de leurs comptes rendus et interventions, surtout Monsieur le Professeur G. Olivier, qui dans chaque thème et à chaque session nous a prêté une aide précieuse, et Monsieur le Professeur Ghinzbourg dont la conception concernant la genèse des races et les autres thèmes du symposium a été bien intéressante. Puisqu'il m'est impossible d'énumérer tous ceux qui ont contribué au succès de notre réunion, je voudrais remercier de tout cœur tous les participants de leur activité qui a rendu fructueux notre symposium.

Au nom de nous tous je tiens à exprimer notre gratitude à la Classe de Biologie de l'Académie Hongroise des Sciences dont l'appui a rendu possible l'organisation de cette réunion. — Et au bout des trois journées du symposium je termine mon discours de clôture par le souhait que les idées y présentées aient un effet fructifiant sur l'avenir de notre discipline.

VOLUMES FROM THE
SERIES SYMPOSIA
BIOLOGICA HUNGARICA
STILL AVAILABLE

Vol. 3. REGENERATION
AND WOUND HEALING
Edited by G. Szántó. In English

Vol. 4. PHYSIOLOGIE (BE-
WEGUNG) DER SPERMIEN
Edited by I. Törő. In German

Vol. 5. MODERN TRENDS
IN NEUROMORPHOLOGY
Edited by J. Szentágothai. In
English, French, German and
Russian

Vol. 6. PROCEEDINGS OF
THE SYMPOSIUM ON BAC-
TERIAL TRANSFORMATION
AND BACTERIOCINOGENY
Edited by B. Györffy
In English, French, German
and Russian

Vol. 7. CALLUS FORMATION
Edited by St. Krompecher and
E. Kerner. In English

Vol. 8. SYMPOSIUM ON
MUSCLE
Edited by E. Ernst and F. B.
Straub. In English

Distributors
KULTURA
Budapest 62. P. O. B. 149

